

حياة



النباتات

مقدمة مبسطة للنباتات وفوائدها
مع قسم خاص بالتدريب والمراجع

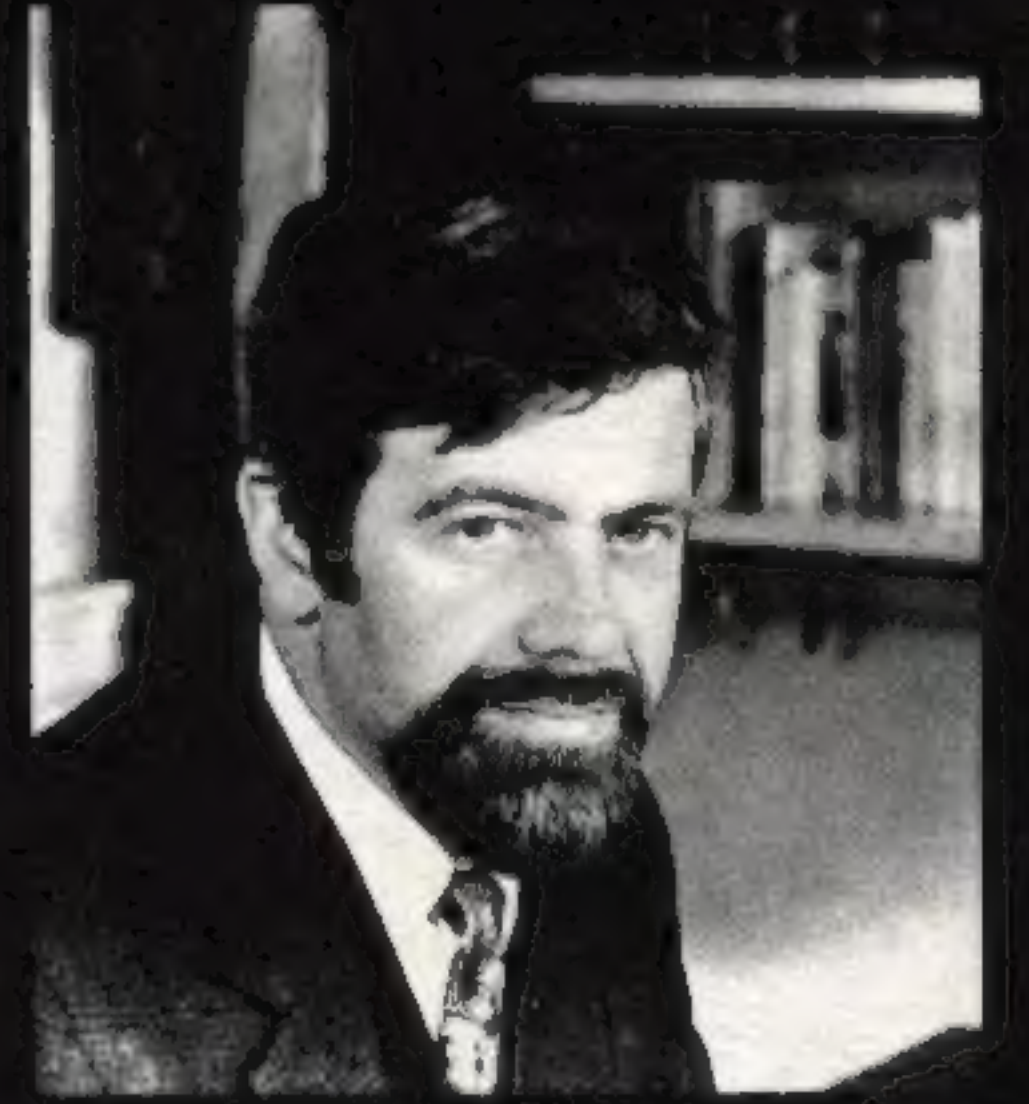


تأليف: چون سيمونز
ترجمة: د. أحمد خليل

لقد كتب « حياة النباتات » بلغة سهلة واضحة ،
شانه في ذلك شأن كل كتب مجموعة مقدمة ماكدونالد
في الطبيعة . وتضيف الرسوم الملونة مع ما يصاحبها
من شرح مفصل ، مزيدا من المعلومات . ويوجد في
الكتاب جزء ، يحتوي على طرق للطباعة واخرى للصباغة
باستخدام النباتات . واختصت اجزاء اخرى بتجفيف
النباتات وضغطها . وطرق زراعتها وتجارب توضح
كيفية عملها . كذلك يوجد جزء خاص بالمراجع وآخر
لشرح المصطلحات وآخر لفهرست الصور والكلمات .

لقد ظهرت اولى النباتات البسيطة على الكرة
الارضية منذ اكثر من ٢٠٠٠ مليون سنة . وقد كانت
تتأقلم بموقف ناجح بشكل ادى الى وجود ٣٦٠.٠٠٠
نوع نباتي في العالم . والنباتات جزء اساسي في
حياتنا . فبدون النباتات ما نوافر لنا الغذاء ولا اكسجين
الهواء الذى تنفسه .

ويبين كتاب حياة النباتات كيف تنمو النباتات
وتنمو ، كيف تتكاثر وكيف تكيف مع مختلف
البيئات . ويصف الكتاب ايضا كثيرا من طرق
الاستفادة من النباتات . ويبين الرسوم التنوع
اللاتهائي والجمالى الاخاذ الذى تتميز به النباتات .



لقد اكرم جون سيمونز بعلم التاريخ الطبيعي منذ
طفولته .

وكان مسئولاً طيلة الست عشرة سنة الماضية عن
تشكيل مجموعات النباتات الطبيعية في الحدائق
النباتية . وقد اصطحب في هذه الاثناء بعدة امور
تتعلق بزراعة النباتات وعلومها .

وقد اولى اهتماما خاصا باستطاع سبل جديدة
لتعريف الاطفال بعالم النباتات عن طريق المحاضرات
والمعارض الخاصة .

حياة النباتات

مقدمة مبسطة للنباتات وفوائدها
مع قسم خاص بالتدريب والمراجع



تأليف: چون سيمونز
ترجمة: د. أحمد خليل



حياة النباتات

المحتويات

٨	المدى والتنوع	عندما تنظر الى الخارج من نافذتك ، فهل
١٠	كيف تنسب النباتات	يخطر ببالك الى أى درجة تعتمد على
١٢	الأماكن التى تعيش فيها النباتات	النباتات ؟ فكر فى الأشجار التى اقتطعتها
١٤	أجزاء النبات	لصنع منها ورق الكتب والجرائد والحائط
١٦	التلقيح	الموجود فى الصفحة المقابلة . وكذلك
١٨	انتشار البلور	تستخدم كتل الخشب فى صنع النوافذ
٢٠	الأنبات	والمناضد ، والقطن فى صنع الستائر .
٢١	الوراثة والتغير	وحتى أنواع البلاستيك التى نستعملها
٢٢	كيف تنمو النباتات	مصنوعة من الزيت الذى نتج من النباتات
٢٤	طرق أخرى للتكاثر	الميتة .
٢٦	طرق التغذية	كذلك تمنحنا النباتات البهجة ، من
٢٨	مواعيد الأزهار	الجيران يوم داخل المنزل الى الأزهار
٣٠	غذاء تحت الأرض	والحشائش والأشجار خارج المنزل .
٣١	النسخ النباتي والكلف	وأهم من ذلك كله ان النباتات تخرج
٣٢	فوائد الأوراق	الأكسجين فى الهواء الذى نتنفسه . ولولا
٣٤	فوائد السيقان	النباتات لنفد الأكسجين من الجو ، ولولا
٣٦	فوائد البلور والثمار	وجود الأكسجين لهلك البشر وسائر
٣٨	نباتات ما قبل التاريخ	الحيوانات .
٤٠	جلب النباتات	ويشرح هذا الكتاب كيف تعيش النباتات
٤٢	فلاحة الأرض	وكيف يحسن الناس أو يسيئون
٤٤	الحدايق عبر العصور	استخدامها .
٤٦	التوازن فى الطبيعة	
٤٨	نباتات نادرة	

اسناد وتوضيحات

٤٩	حقائق وأرقام
٥٠	شرح الكلمات
٥٢	طرق زراعة النباتات
٥٤	تجفيف وضغط النباتات
٥٦	تجارب على النباتات
٥٨	طباعة وصباغة
٦٠	فهرس الصور والكلمات

المدى والتنوع

يوجد أكثر من ٣٠٠٠ ر ٣٦٠ نوع من النباتات منتشرة في العالم .



تعيش اشجار المنروف في الأماكن الطينية المالحة من مصاب الأنهار الاستوائية . وهي ذات جذور قوية تدعم سيقان الأشجار التي يجب أن تنمو قائمة فوق الماء المالح ، ذلك لأن الأشجار لا يمكنها البقاء حية إذا ظلت أوراقها تحت الماء .
• الملح

جذور دعامية

في المناطق الجليدية التي تكتسحها الرياح لا ترتفع النباتات كثيرا عن سطح الأرض لحمايتها من قسوة الطقس . وتزهر نباتات سولدانيللا التي تعيش في جبال الألب بسرعة وبمجرد ذوبان الثلوج التي تغطيها .



نصف المليمتر (٠.٢ ر بوصة) والبكتيريا التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة . وهناك نباتات من كل لون وشكل ، بل وتوجد آلاف مختلفة من الطرز النباتية . كذلك تتعدد أشكال الأوراق وألوان الأزهار . وكل هذا التنوع له مغزاه ، فالخواص المظهرية لكل نبات قد خلقت لتساعد النوع على البقاء والتكاثر .
وتعيش بعض النباتات آلاف السنين بينما لا يعمر البعض الآخر أكثر من أسابيع قليلة . وبعض النباتات لها أزهار بينما البعض الآخر عديم الأزهار ، وبعضها له جذور دون البعض الآخر . وكل طراز أو نوع نباتي يختلف عن أي نوع آخر .

تعمر نباتات كثيرة مدة أطول كثيرا من الإنسان أو الحيوانات . ومن أطول الأشجار عمرا صنوبر الخروط الشعري الذي يعيش في الجبال البيضاء بكاليفورنيا ، ويقدر عمر أقدم هذه الأشجار بحوالى ٤٩٠٠ سنة .

من خط الاستواء الى القطبين :

لقد ظهرت النباتات ذات الخلية الواحدة على البسيطة منذ أكثر من ٢٠٠٠ مليون عام . ومنذ هذه البداية الأولى ، وعبر ملايين السنين ، ظهرت أعداد ضخمة من النباتات المختلفة . وقد تكاثرت النباتات التي تواءمت جيدا للبقاء بينما بادت أعداد لا حصر لها . ويوجد الآن أكثر من ٣٦٠٠٠ ر ٣٦٠ نوع من النباتات منتشرة في الدنيا كلها ، من خط الاستواء حتى القطبين .

وعندما تكيفت النباتات مع البيئات المحيطة بها ، تطورت الى طرز متعددة ، فهي تتراوح ما بين الأشجار العملاقة التي تعلو أكثر من ٩٠ مترا (٢٩٠ قدم) الى نباتات دقيقة لا يزيد قطرها عن

النبات الحولى نبات يزهر وينتج البذور ويموت في مدى عام واحد . وفي المناطق الصحراوية قد لا تمطر السماء سوى مرة واحدة في العام ، حينئذ يستلزم الأمر أن تزهر الحوليات الصحراوية وتنتج بذورها بسرعة قبل أن تجف التربة . ان عملية التزهير في الحوليات الصحراوية عملية مشرة للدهشة .



الأوراق :

ياخذ النبات الماء خلال جذوره ويخرجها خلال أوراقه . وكلما كانت الأوراق كبيرة زادت كمية الماء التي يفقدها . والنباتات التي تعيش في المناطق الدافئة الرطبة تكون أوراقها كبيرة لقدرتها على تعويض الماء الذي تفقده . ومن أكبر الأوراق حجما الورقة المزدوجة لنخيل جوز الهند التي يصل طولها - مع العنق - إلى حوالي ١٤ مترا (١٥ ياردة) . وفي الأماكن التي يكون جوها أكثر برودة تكون الأوراق أصغر حجما ، كما في الأوراق البرية لنبات الصنوبر ، أو ينفض النبات أوراقه في الشتاء كما في أشجار البلوط مثلا .



ورقة جوز
الهند المزدوجة



ابر الصنوبر



أوراق البلوط

خريف

الازهار :

تباين الازهار بشكل مذهل من حيث الشكل والحجم واللون . وشجرة اموروفالس العملاقة ذات ازهار صغيرة داخل غلاف ضخم . وهي تنمو في غابات اندونيسيا . وبمقارنتها بزهرة اوركيد فاندا التي تعيش في الهند يتضح مدى التباين بين الازهار .



أوركيد فاندا



أمور فوفالس

يبلغ قطر أصغر النباتات الزهرية المعروفة من ٥ إلى ٧ من المليمتر (٠.٢ إلى ٠.٣ بوصة) فقط . والنبات اسمه وولفيا . وهو من الرِّبَا، الطحلب البطي الذي يوجد طافيا في المستنقعات . وهو عديم الجذور . أما ازهاره الدقيقة فتكون في الأوراق .

ان أكبر الأشجار حجما هي أشجار الخشب الأحمر الموجودة بولاية كاليفورنيا . وتطلق على أضخم أشجاره أسماء مشاهير العظماء . ويبلغ ارتفاع شجرة الجنرال شيرمان ٨٣ مترا (٢٧٢ قدم) ومحيطها ٣٠ مترا (١٠١ قدم) عند قاعدة الجذع .



كيف تنسب النباتات

يصنف علماء النبات النباتات لدراستها علميا . وفي الصفحة
المقابلة يجد القارئ الأقسام السبعة الرئيسية منها :

تصنيف النباتات :

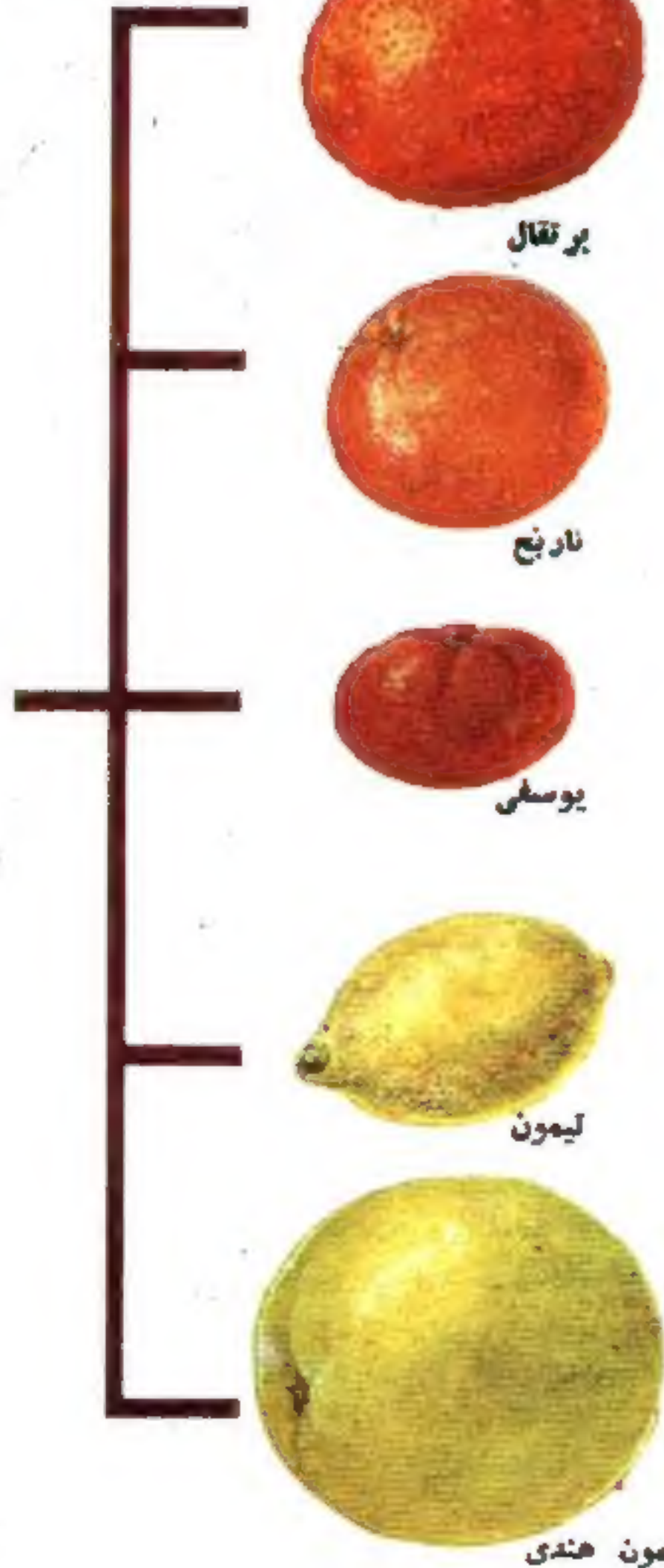
توجد عدة طرز مختلفة من النباتات
كما هو مبين بالصفحة المقابلة .
ولدراستها علميا يضطر علماء النبات
الى تصنيفها ، أي تسميتها وترتيبها
ترتيباً متسلسلاً . ولعمل ذلك يقومون
بفحص النباتات بعناية ومضاهاتها
ببعضها . وتجمع النباتات المتشابهة مع
بعضها ، أما المتباينة فتوضع في مجاميع
منفصلة . وتركيب الزهرة عامل هام في
تصنيف النباتات .
والوحدة الأساسية في هذا التصنيف
هي النوع species ، وتستجد على
الصفحة المقابلة صورة لزهرة الورد
البري ، وهو نبات ينمو برياً في
بريطانيا . ونباتات الورد البري كلها
متشابهة ، غير أن كل نبات قد يختلف
عن الآخر اختلافاً بسيطاً في الحجم



كان كارل فون لينيه Carl von Linné
علماً نباتياً سويدياً . وقد أوجد سنة ١٧٥٣ طريقة
لتصنيف النباتات وذلك بإعطائها أسماء لاتينية
ثنائية ، وقد استخدم اللاتينية لكونها لغة عالمية .
وثنائية تعني اسمين . والإنسان يطلق عليه عادة
اسمان على الأقل ، ويكون الأول منهما هو اسم الفرد
والثاني اسم العائلة . وب نفس الطريقة تطلق الأسماء
على النباتات والحيوانات . وقد أصبح كارل فون
لينيه مشهوراً لنا باسم لينياس Linnaeus

قد تبدو الثمار المرسومة على هذه الصفحة كثيرة
الاختلاف فيما بينها ، إلا أنها تشترك كلها في عدة
صفحات ، فمثلاً تتمتع كلها بطعم حاد وقشرة سمكية
ولمعة مغطاة . كذلك فإن أوراقها وأزهارها نباتاتها
قريبة الشبه ببعضها . لذلك فمن السهل معرفة
السبب الذي من أجله أطلق على كل منها اسماً
خاصاً وأطلق على مجموعها ككل اسم ثمار سيتروس
Citrus . وللتشابه بينها . واسم المجموعة هو
اسم الجنس Genus . وب نفس الطريقة التي
جُمعت بها النباتات المتشابهة بدرجة كافية في جنس
واحد ، تجمع عدة أجناس متشابهة في مجموعة
تسمى فصيلة Family . والنباتات الموضحة على
يمين هذه الصفحة كلها أفراد من فصيلة السذاب .

ثمار الموالح



فصيلة السذاب

سذاب

أزهار الموالح

دقنمون

برتقال

نارنج

يوسفي

ليمون

ليمون هندي



١ - البكتيريا :

البكتيريا واحدة من اصغر الكائنات الحية ومثلها تتألف من خلية واحدة لا يمكن رؤيتها الا بالميكروسكوب . وهي تتكاثر بانقسام جسدها الى قسمين . وبعضها سريع الانقسام الى درجة ان العملية تتم كل ٢٠ دقيقة . وبعض الانواع تجهز غذاءها بنفسها ، الا ان الكثير منها يعيش على نباتات وحيوانات اخرى .

فطر امانيتا



٤ - الفطريات :

عندما ننظر الى فطر يعيش الغراب فانك في الواقع لا ترى غير الجزء المثمر ، اى المنتج للأبواغ ، من الفطر . ويتألف الجزء الاساسى من الفطر من خيوط دقيقة تسمى الفزل الفطرى . ونحن عادة لا نلاحظ هذه الخيوط لأنها تنمو تحت الأرض او داخل نباتات اخرى . واغلب الفطريات عاجزة عن تجهيز غذائها ولذا تعيش ، تعويفا لذلك ، على نباتات او حيوانات اخرى .

ارز



٧ - النباتات البذرية :

النباتات المخروطية نباتات خشبية زهرية تتكاثر بالبذور . وهي تنتمي الى مجموعة النباتات البذرية . وتختلف ازهار المخروطيات عن ازهار معظم النباتات الزهرية في انها عديمة البتلات . كذلك تكون بذور المخروطيات عارية ، وهذا معناه ان البذور لا تتكون داخل ثمرة . وتسمى النباتات



٢ - الطحالب الزرق - خضراء :

وهي تشمل مجموعة من الطحالب البسيطة جدا . ويتألف بعضها من خلية واحدة ، الا ان البعض الآخر يتصل ببعضه على شكل عقد من الخلايا تسمى خيوطا . وتعيش الطحالب الزرق - خضراء ، في الماء والترربة الرطبة ، واذا كثر عددها فانها تبدو كطبقة من الغطاء الأخضر . وهي تجهز غذاءها بنفسها وتتكاثر كالبكتيريا .

مزاز بريوم

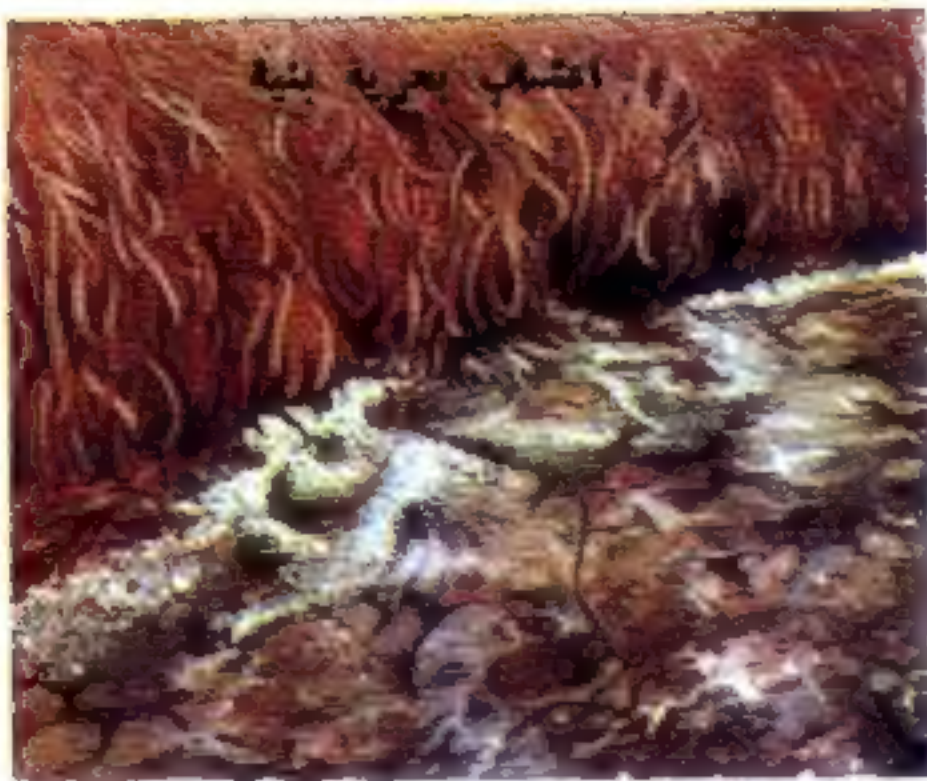


٥ - الحزازيات :

تعرف النباتات الحزازية الزاحفة والحزازية القائمة باسم الحزازيات . وهي نباتات لا تتكاثر بالبذور وانما تتكاثر بان ينتج النبات الأم اجزاء مذكرة واخرى مؤنثة تسمى الأمشاج (جاميتات) ، وهي تكون الجنين باندماجها معا . وينمو الجنين على نبات الحزاز القسام او الزاحف حتى يصبح قادرا على انتاج الابواغ . تسقط الابواغ بعد ذلك على الأرض وتنمو لتعطى نباتات جديدة .



التي تزهر وتنتج بذورا مغلفة عليها . بالنباتات مغلفة البذور . وتنقسم مغلفة البذور الى قسمين ، اولهما ذوات الفلقتين التي ينمو جنينها من البذرة وله ورقتان بذريتان او فلقتان . وعندما يكبر النبات ينتج أوراقا ذات عروق تنتشر على هيئة شبكة . ولما كانت العروق تتفرع بهذا الشكل



٣ - بقية الطحالب الاخرى :

تكون بقية الطحالب الاخرى قسما ثانيا . وهي تنمو في عدة اشكال والوان . واكبر نباتاتها ما نسميه بالأعشاب البحرية . ومن الممكن ان يكون لونها اخضر او بنيا او احمر . ومن الأعشاب البحرية ما يصل طوله الى ٦٠ مترا (٢٠٠ قدم) . كذلك توجد طحالب دقيقة تعرف بالدياتومات . ويعيش اغلب الطحالب في الماء او في الأماكن الرطبة .

سرخس بطارس



٦ - السراخس :

والسراخس صنف آخر من النباتات التي لا تنتج ازهارا او بذورا . وعلى النقيض من الحزازيات نجد ان النبات الأم ينتج ابواغا أولا . ويسقط كل بوغ على الأرض وينمو ليكون نباتا صغيرا يعرف بالنالوس الاول الذي ينتج بدوره اجزاء مذكرة واخرى مؤنثة تتحد مع بعضها لتكون الجنين . وينمو الجنين بعد ذلك ليكون نباتا سرخسيا جديدا .



لذا فهي قادرة على تكوين أوراق معقدة الاشكال . اما القسم الآخر من مغلفة البذور فيعرف بذوات الفلقة الواحدة . والسبب في هذه التسمية هو ان النبات الجنيني الموجود بالبذرة له ورقة بذرية ، او فلقة ، واحدة . والاجزاء الزهرية فيها مرتبة في مجموعات من ثلاث او مضاعفاتها .

الأماكن التي تعيش فيها النباتات

لقد تكيفت النباتات مع كثير من الظروف حتى لم تبقى سوى أماكن قليلة بدون نباتات .

البقاء :

نهارا وشديدة البرودة ليلا . وعلى النباتات الصحراوية أن تتحمل هذه التغيرات في درجة الحرارة بالإضافة إلى نقص الماء . وفي الصفحة المقابلة بعض الوسائل التي تمكنت النباتات الصحراوية بواسطتها من التكيف مع بيئتها .

وتوضح الصورة الكبيرة أسفل هذا الكلام جبلا نموذجيا في غينيا الجديدة ، وهو عبارة عن جزيرة قريبة من خط الاستواء . والجو شديد الحرارة عند

سفح الجبل . شديد البرودة عند قمته . وعندما نتسلق الجبل صاعدين فاننا نمر بتغيرات في حياة النبات تشبه تلك التي نمر بها عندما نسافر من خط الاستواء إلى أي من القطبين .



تنمو النباتات منتشرة على البسيطة كلها وتعيش في أماكن متعددة مختلفة . وقد يكون مسكنها رطباً أو جافاً ، حاراً أو بارداً ، كما تتأثر بتغير الفصول . كذلك قد تتباين أنواع التربة التي تعيش فيها ، فقد تكون التربة ، مثلا ، رملية أو جيرية صخرية أو طينية .

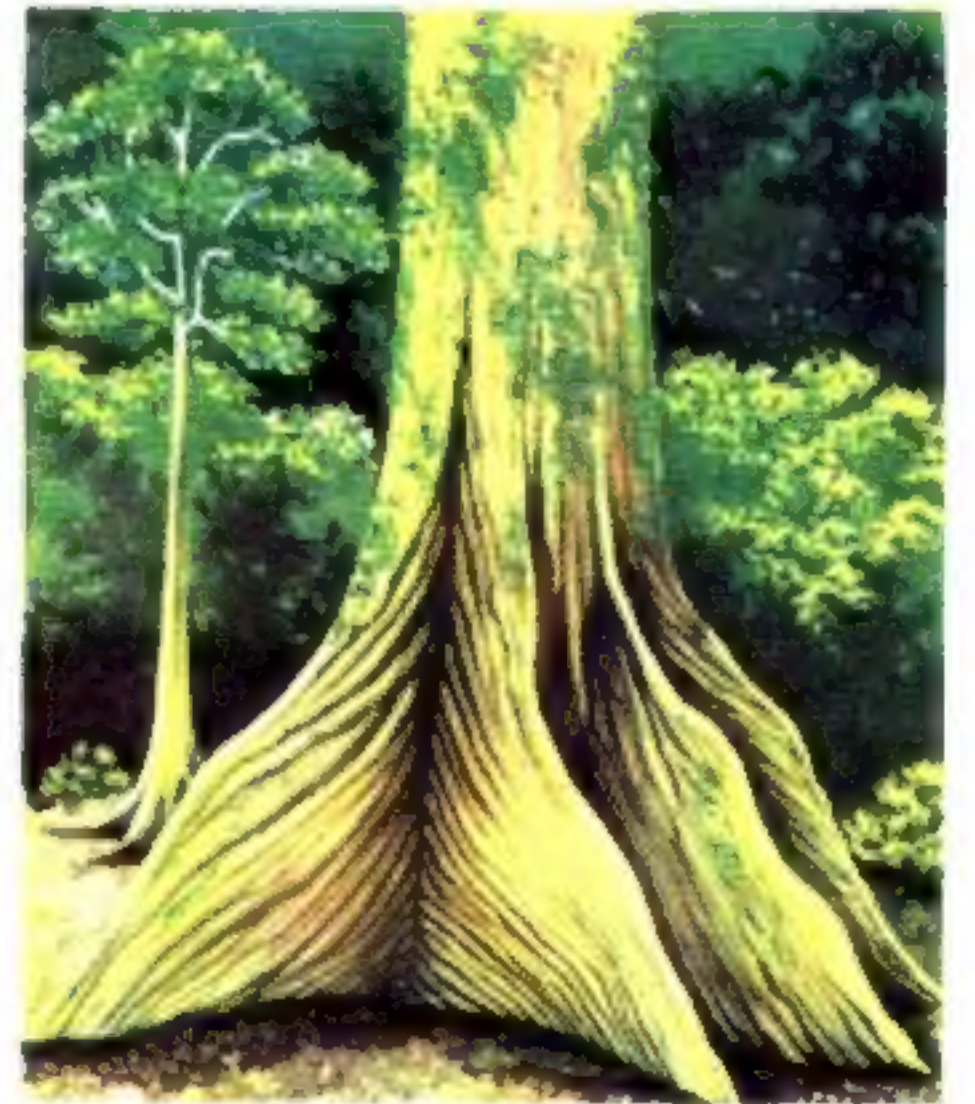
وبعض النباتات لا تعيش في التربة إطلاقاً بل تقضي معظم حياتها في الماء . ولما كانت النباتات المائية محاطة بالماء ، لذا فهي ليست في حاجة إلى البحث عن الماء بجذورها ، وهي لذلك لا تحتاج إلا إلى قليل من الجذور للتثبيت . وتكون الأوراق المغمورة في الماء رقيقة ناعمة لأنها تحتاج إلى سطح متسع لامتصاص الغازات من الماء .

وعلى العكس من النباتات المائية نجد أن بعض النباتات تتمكن من البقاء دون كثير من الماء ، وهذه هي نباتات الصحاري . وتتراوح درجة الحرارة في معظم الصحاري ما بين شديدة الارتفاع



النباتات المائية :

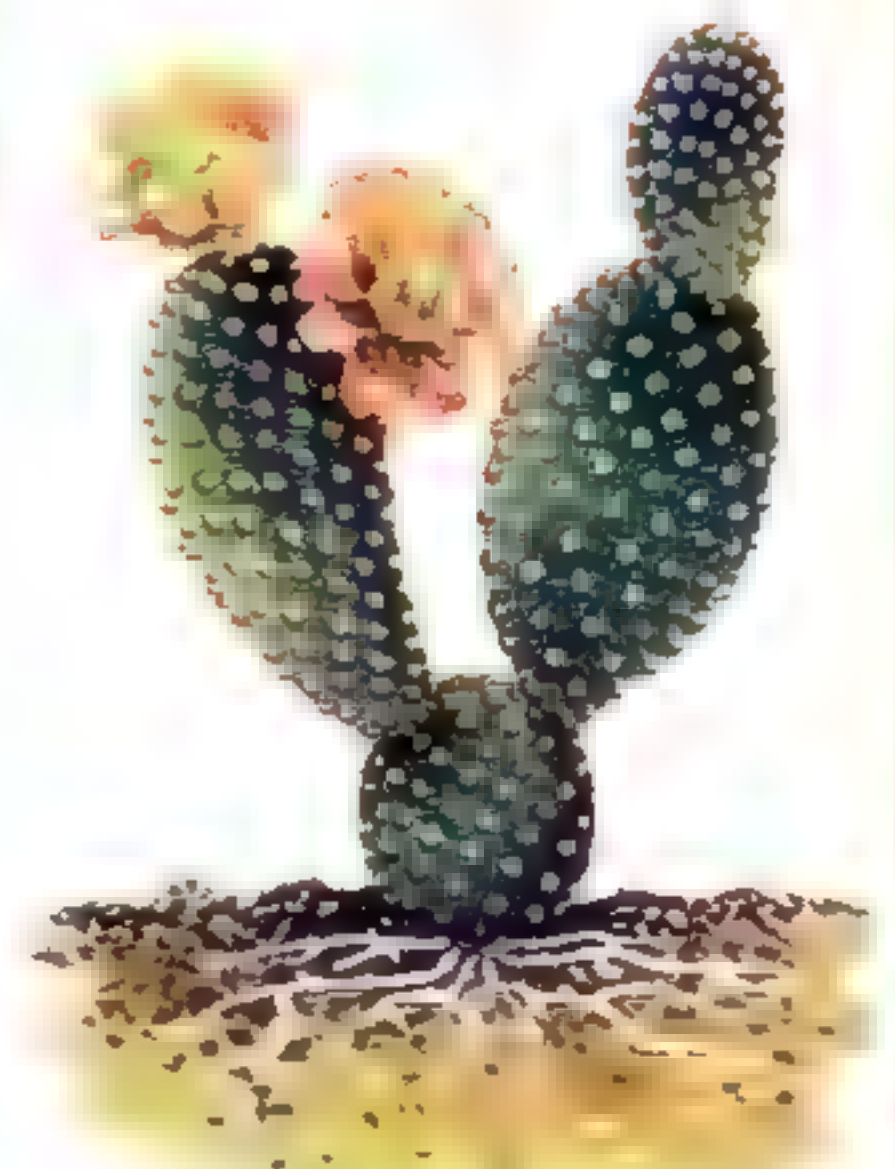
يعيش نبات شقيق النعنع المائي في الماء ، وهو لا يحتاج إلى قوة في الساق أو الأوراق لأن الماء يعطيه دعامة . والنبات له نوعان من الأوراق ، فالأوراق المغمورة في الماء تكون رقيقة ومقسمة إلى أجزاء دقيقة ، أما الأوراق الطافية فتكون أكثر سمكا وقادرة على تحمل جفاف سطحها بفعل الشمس والرياح .



تنمو أشجار الغابات الاستوائية المطيرة طويلة ورفيعة . وعادة ما تنمو لها دعائم كبيرة عند قاعدتها لزيادة دعائمها .

• اقية فى الصقرواء

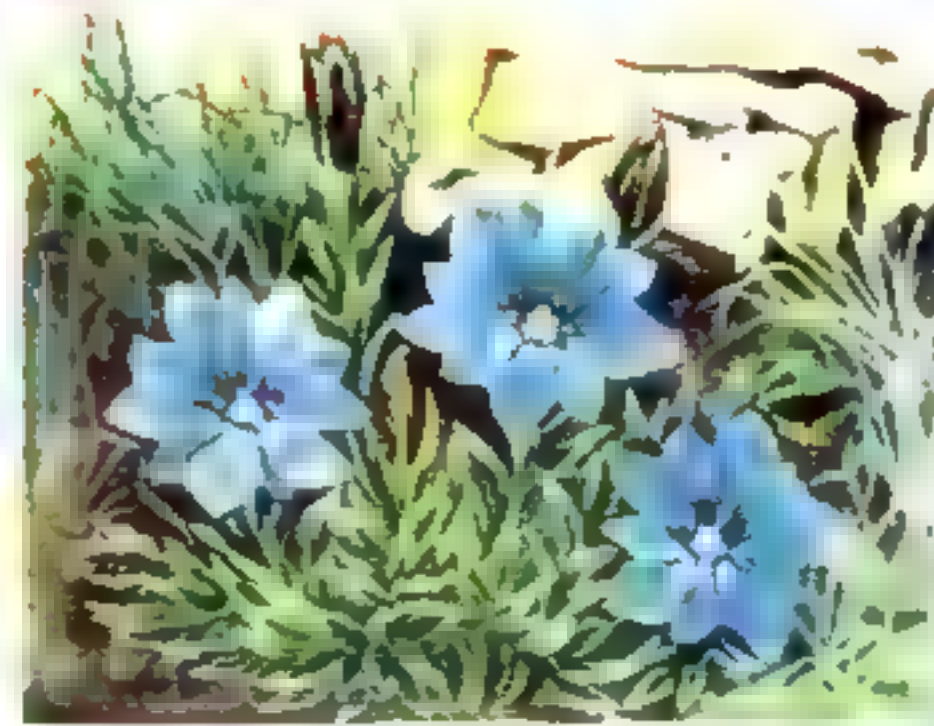
النباءاء اللى تعمش فى الصقراءى عليها ان تعمش فواء طويله بدون ماء فى ذواءاء حرارة عالىة او منقصة .



يمكنا للصقراء ان تعمش النباءاء بنفس الطريقة اللى تعمش بها الحيوان من الحرارة الشديدة الارتفاع او الانخفاض . وهى ايضا قاءرة على التقليل من فقد الماء .

بعض النباءاء الصقراءوى لها اوراق صغرة سمكة ذات سطح شمعى حتى لا يتبخر من ماءها سوى النزر اليسير . وتنمق جذورها كثيرا فى التربة بعنا عن الماء .

سيقان التين الشوكى مغلطعة خضراء لانهاا تحزن الغذاء والماء . ولا توجد اوراق حقيقية على هذا النباء .



تنخفض ذواء الحرارة كلما ارتقلنا فوق سطح الارض . وهنا تنمو اشجار دائمة الخضرة والخرى نفضية صغرة . والمكان رطب يعوى كثيرا من العزازيات والسراخس .

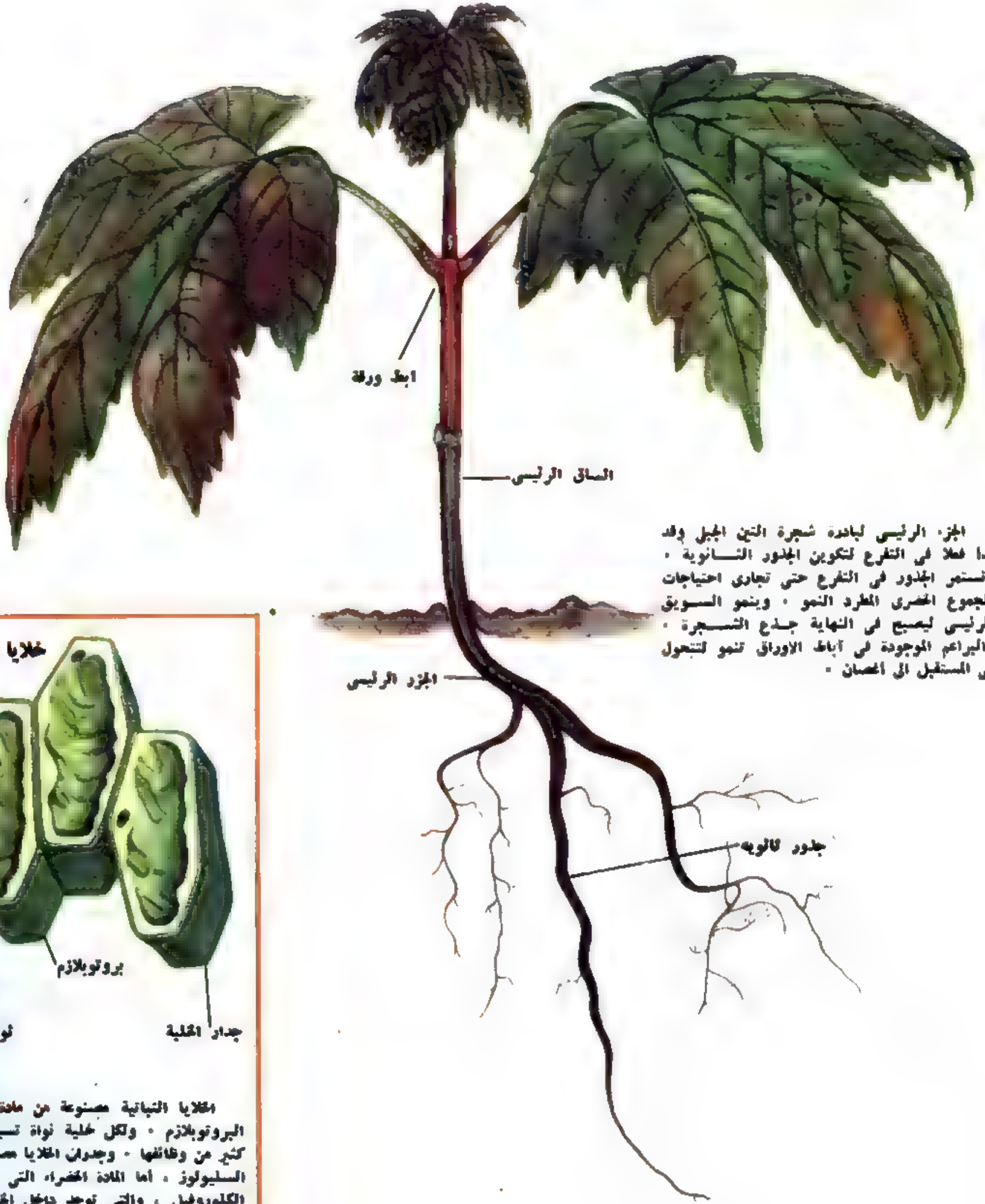
اكثر من ١٥٠٠ متر (٥٠٠٠ قدم) حيث تقع الاشجار مكانا لنباءاء المراعى الدافئة المعتدلة . وتوجد نباءاء القار الجميلة على هذا الارتفاع .

عواء الى الغابة الاستوائية الحارة الرطبة المطردة حيث تعمل بعض الاشجار كدعامة لنباءاء اخرى مثل الاوركيد والسراخس . وتسمى النباءاء التى تستخدم غيرها كدعامة بالنباءاء العلوية . وهى تمتص الماء من الهواء الرطب خلال الاوراق او خلال جذورها اللى تتدلى فى الهواء .

اكثر من ٢٦٠٠ متر (٨٥٠٠ قدم) حيث توجد نباءاء الجنتيان الالبى . وهى تشبه الجنتيان الذى ينمو فى شمال اوروما . ويصل ارتفاع بعض جبال فينيا الجديدة الى ارتفاع ٤٩٠٠ متر (١٦٠٠٠ قدم) . وقد يوجد الجليد احياءا على هذا الارتفاع .

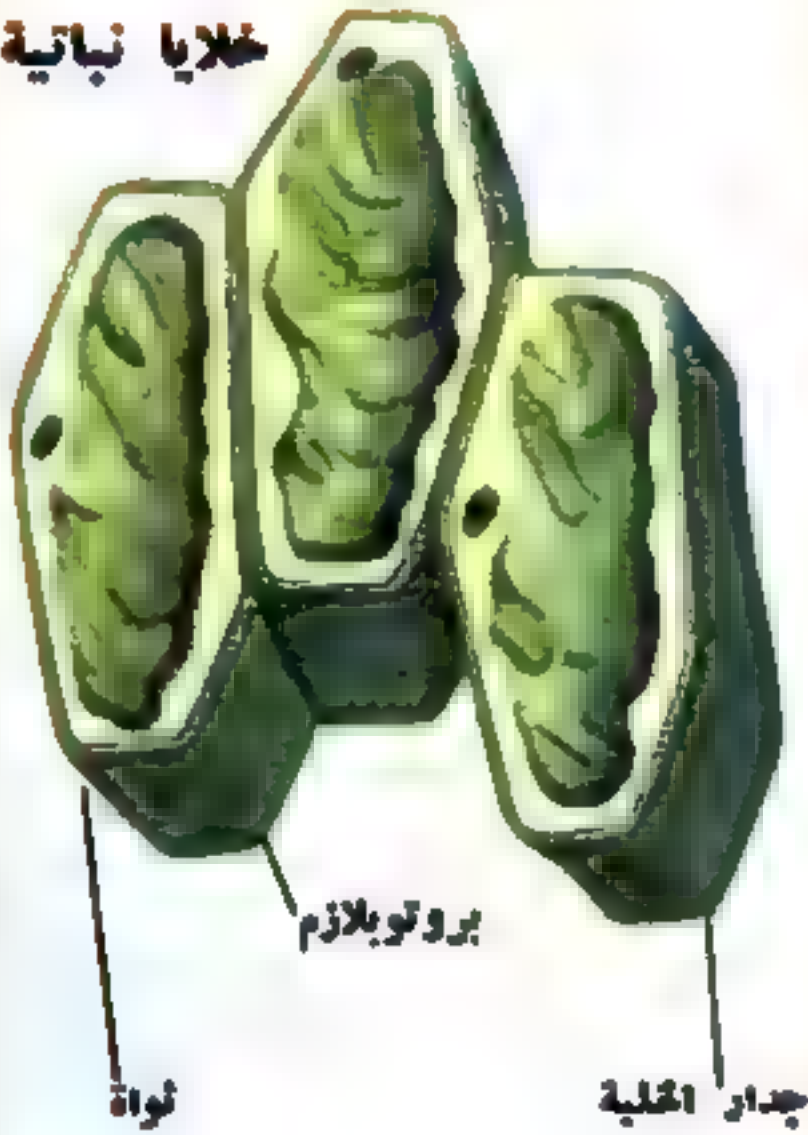
أجزاء النباتات

الأجزاء الرئيسية للنباتات الراقية هي الأوراق والسيقان والجذور .
هذه الرسوم مكبرة .



الجزء الرئيسي لباندة شجرة التين الجبل وقد
بدأ فعلا في التفرع لتكوين الجذور الثانوية .
وتستمر الجذور في التفرع حتى تجارى احتياجات
المجموع الخضرى المطرد النمو . وينمو السويق
الرئيسى ليصبح فى النهاية جذع الشجرة .
والبراعم الموجودة فى أبط الأوراق تنمو لتتحول
فى المستقبل الى الحضان .

خلايا نباتية



الخلايا النباتية مصنوعة من مادة تسمى
البروتوبلازم . وكل خلية نواة تسيطر على
كثير من وظائفها . وجدران الخلايا مصنوعة من
السليلوز . أما المادة الخضراء التى تسمى
الكلوروفيل ، والتى توجد داخل الخلايا ،
فتوجد داخل أجسام صغيرة تسمى البلاستيدات
الخضراء .

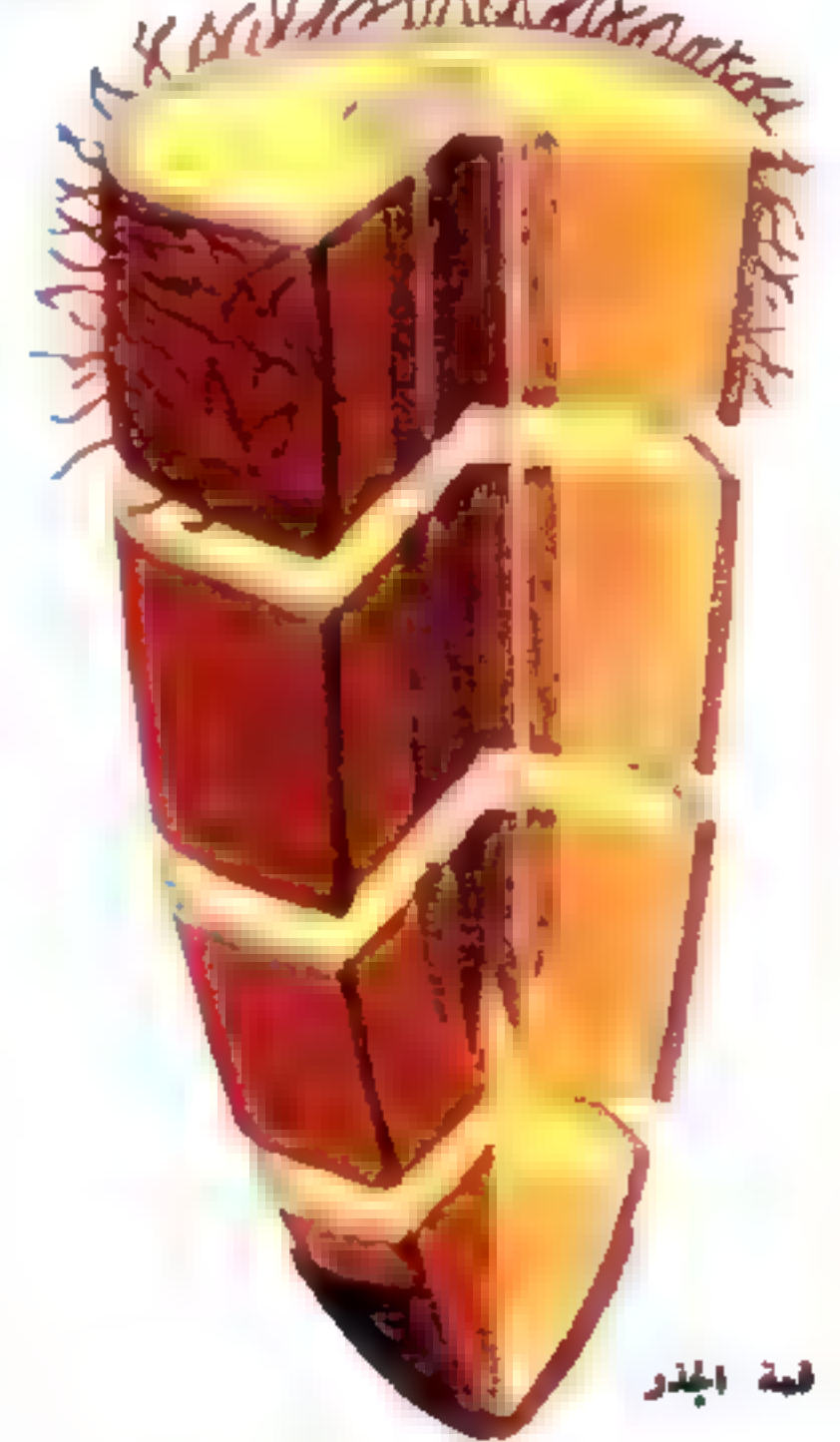


التركيب الداخلي للساق :

توجد داخل ساق النبات حلفه من العروق الرأسية تسمى الحزم الوعائية ، وهي تنقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق ، كما تنقل بالتالي الغذاء المجهز في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات ، كذلك فإن هذه الحزم تغطي دعامة للنبات ، والترتيب الأسطواني للحزم هو الأفضل ما يكون لسيقان النباتات لأنها تمكنها من مقاومة قوة الرياح .

عروق (نسيج وعائي)

شعيرات (جذرية)



قمة الجذر

التركيب الداخلي للجذر :

تكون العروق التي تعرف بالنسيج الوعائي الجزء المركزي من الجذور ، ويتصل النسيج الوعائي للجذر بالنسيج الوعائي للساق ، ويأخذ الجذر الماء بواسطة شعيرات دقيقة ، ولا تعيش هذه الشعيرات طويلا ، بل تموت وتحل محلها شعيرات جديدة تنمو باطراد أعلى قمة الجذر النامية مباشرة .

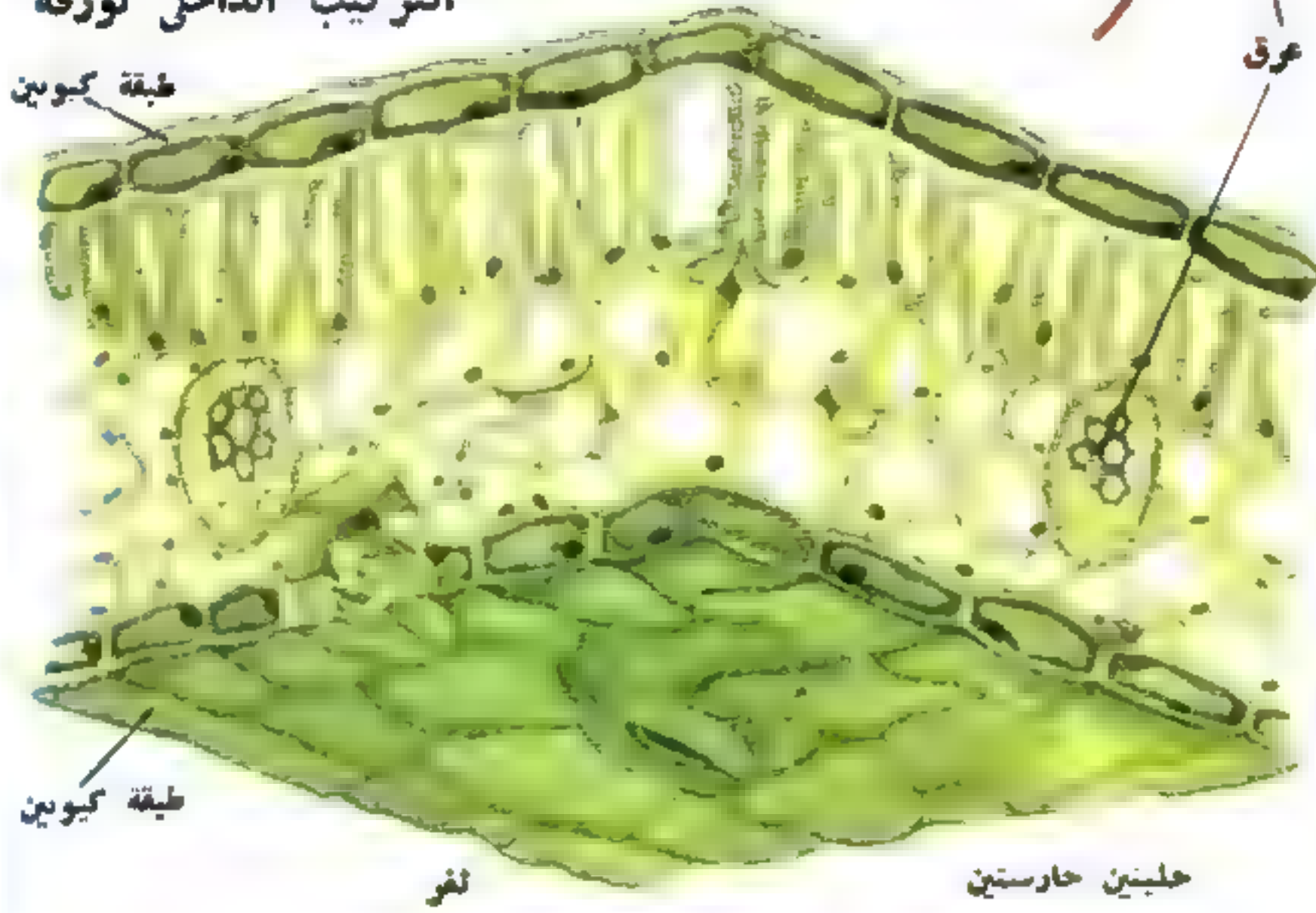
كيفية بناء الورقة :

ترتيب النباتات أوراقها على السيقان بحيث تقتصر كل ورقة الكمية المناسبة من ضوء الشمس ، وتنفذ الجفاف بفعل الشمس ، تغطي كل ورقة بطبقة خارجية متينة تعرف بالطبقة الكيوتينية ، وتخرج الأوراق الماء الزائد وتسمح بتبادل الغازات خلال فتحات دقيقة في سطحها السفلي تعرف باسم الثغور ، وتتصل الثغور بالمسافات الهوائية الموجودة بين الخلايا ، وتفتح الخلايا العارسة التي تمد الثغر من شكلها كي تفتح الثغر أو تغلقه ، وبهذه الطريقة يمكن لأي نبات أن يتحكم في تبادل الغازات والماء .



عق الورقة

التركيب الداخلي لورقة



نفر

خللين حارستين

بناء من الخلايا :

مختلفا من الخلايا ، وتعمل ملايين الخلايا التي توجد في النبات الراقى كلها معا بتوافق يجعل منها كائنا حيا عالي الكفاءة .

والأجزاء الثلاثة الهامة في النباتات الراقية هي الجذور والسيقان والأوراق . والجذور تبحث عن الماء والأملاح المعدنية في التربة وتوصلها إلى السيقان ، وهي أيضا أداة لتثبيت النبات ، والفصل الرئيسي للنبات هو الساق الذي ينقل الماء والأملاح المعدنية إلى الأوراق كما يحمل الأوراق والأزهار . وقد تستخدم السيقان أو الجذور في اختزان الغذاء . كذلك تقوم الأوراق بإنتاج الغذاء . وأغلب الأجزاء النباتية الأخرى نشأت من هذه الأجزاء الثلاثة ، فالأزهار ، مثلا ، نشأت من الأوراق .

جميع أجزاء النبات مصنوعة من خلايا ، وأغلب الخلايا دقيق الحجم بحيث لا يمكن رؤيتها إلا بالميكروسكوب . وتحسوى كل خلية على مواد كيميائية تحدد نوع الخلية في مستقبل حيويتها ونوع العمل الذي تؤديه ، فبعضها ، مثلا ، سيقوم بنقل الماء بينما يخزن غيرها الغذاء .

وبعض النباتات له أعضاء أكثر من البعض الآخر ، فالنباتات البسيطة ، أو الدنيئة ، كالطحالب لها أجسام قليلة جدا ، فهي ، مثلا ، ليست لها جذور أو أزهار وبذا فخلاياها قليلة الأنواع . أما النباتات الأكثر تعقيدا ، أو الأرقى ، فلها جذور وسيقان وأوراق ، وهي مكونة من سبعين إلى ثمانين نوعا

التلقيح

الأزهار هي الأعضاء الجنسية في النباتات البذرية

انتاج البذور :

تتكاثر النباتات الزهرية بانتاج البذور ، وهي عملية هامة تقوم بها الأزهار . والنباتات تتكاثر جنسيا ، وهذا يعنى اتحاد جزء « مذكر » من الزهرة مع جزء « مؤنث » منها . وبعض النباتات تحمل الأجزاء المذكرة والمؤنثة معا في كل زهرة ، وهذا هو النوع الذي سنتناوله كمثال .

والجزء المذكر من الزهرة هو السداة ، وهذه لها حامل طويل يسمى الحيط . ويوجد عند قمة الحيط المتك الذي ينتج حبوب اللقاح . ويتألف الجزء المؤنث من البويضة التي توجد داخل المبيض . وتنمو المدقة من المبيض الى أعلى ، وهي تتكون من حامل طويل يدعى القلم ، وينتهي بجسم كروي لزج يعرف بالميسم .

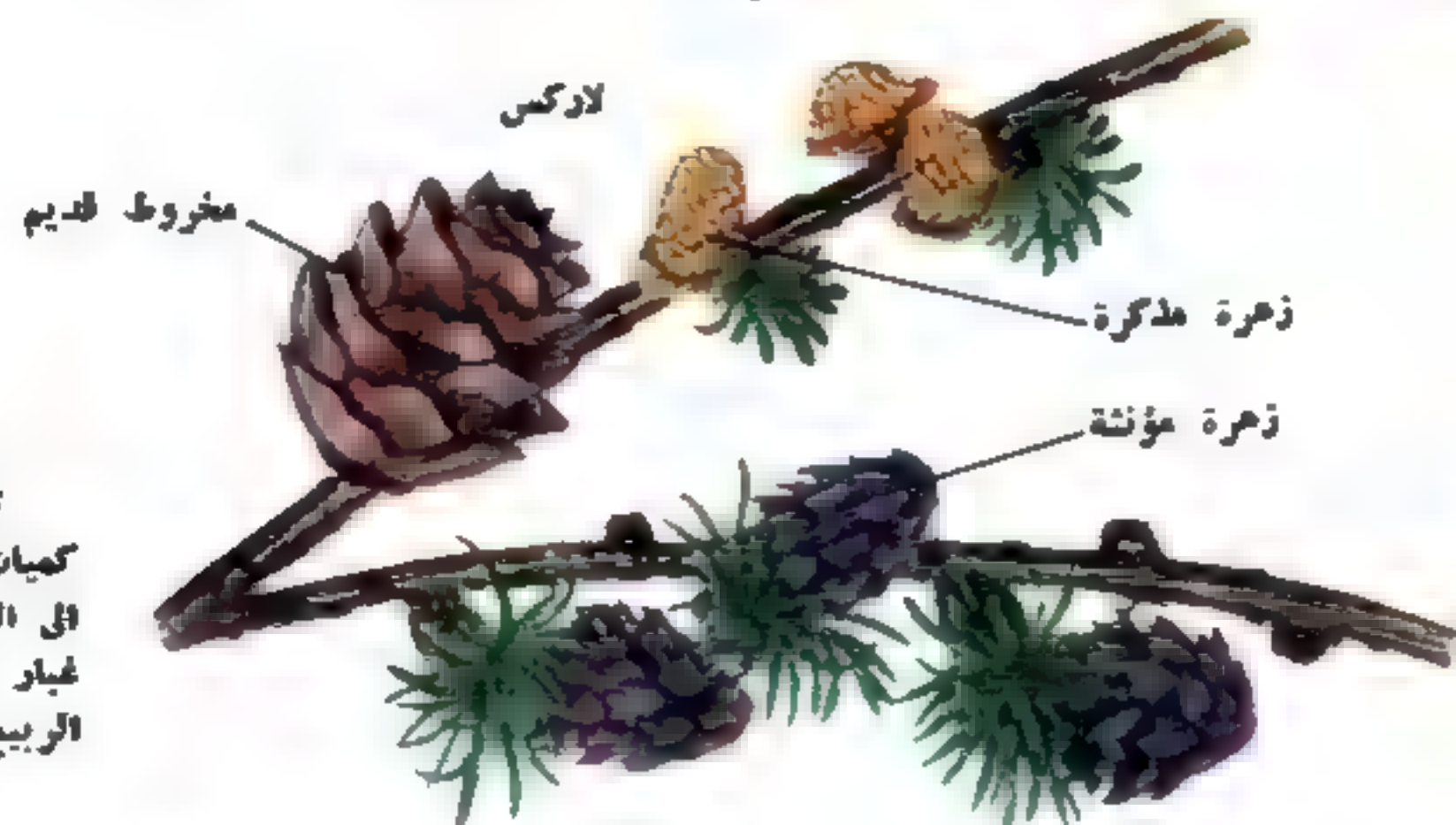
ولكى يتم التلقيح يجب ان تستقر حبة لقاح على ميسم الزهرة . وقد تعجب وتتساءل عن سبب وجود البتلات في الزهرة . انها تقوم بحماية الأجزاء المذكرة والمؤنثة من الزهرة كما تلعب أيضا دورا هاما في اتمام عملية التلقيح ففي النباتات التي تستخدم الرياح في نشر اللقاح على الميسم تكون بتلات الزهرة صغيرة حتى تسمح لللقاح بسهولة الانتقال . أما النباتات التي تعتمد على الحشرات في نقل اللقاح فتكون بتلاتها عادة أكبر حجما زاهية الألوان عطسرة الرائحة حتى تجذب اليها الحشرات .

لقد كان نبات المانوليا من اول النباتات التي أنتجت أزهارا بتلية (ذات بتلات) . وتوجد الأجزاء المذكرة والمؤنثة في كل زهرة ، والتلقيح يتم بواسطة الحشرات . وتوجد البذور مصونة داخل المبيض حتى تصبح صالحة للنمو وتكوين نباتات جديدة .

الهندباء البرية لها زهرة أكثر تعقيدا من زهرة المانوليا . والرأس الزهري في الواقع عبارة عن مجموعة من الأزهار الصغيرة أو الزهيرات . وتلتحم بتلات كل زهرة لتكون أنبوبة تنمو في داخله الأجزاء المذكرة والمؤنثة .



مقطع طول في زهرة المانوليا



تتلقيح اشجار المخروطيات بواسطة الهواء فتنتج كميات كبيرة من اللقاح لأن الكثير منها يضيع ولا يصل الى الزهرة المؤنثة . وهذا هو السبب في ظهور غبار اصفر من حبوب اللقاح في غابات الصنوبر في الربيع .

التلقيح بواسطة الرياح والحشرات

أزهار مؤنثة

تنتج بعض الأشجار التي تتلقح بمساعدة الرياح ، مثل نبات الخورة ، أزهارا قبل أن تتفتح الأوراق في الربيع ، مما يسهل وصول حبوب اللقاح إلى الأزهار المؤنثة قبل أن تعترضها الأوراق .

وتزور الحشرات الأزهار لتتغذى من رحيقها الذي هو عبارة عن سائل سكري يوجد عند قواعد البتلات . وعندما تلج الحشرات داخل الأزهار كي تصل إلى الرحيق ينتشر اللقاح من المتك على جسمها . وعندما تزور الحشرة زهرة أخرى يسقط بعض ما التصق بها من لقاح على سطح الميسم المنزج .



الخورة

نورة مذكرة

زهرة الخرق



اللقاح

إذا نظرنا إلى حبة اللقاح هذه ، التي أخذت من نبات يتلقح بواسطة الحشرات ، فإننا نجدها ذات أشواك دقيقة . أما النباتات المخروطية فتلقح بواسطة الهواء ، وحبوب لقاحها لها أكياس هوائية تساعد على الانتقال بالهواء .

كيسين هوائيين



تتلقيح بعض النباتات بواسطة الهواء بطرق غير اعتيادية ، فيتم التلقيح في أوركيد الجريسم الذي يعيش في جزد ملاجس ، مثلا . بواسطة فراشة ذات لسان طويل جدا . وتحتاج الفراشة إلى هذا اللسان الطويل كي تصل إلى رحيق الأوركيد الذي يوجد في قاع أنبوب يصل طوله إلى ٣٠ سنتيمترا (١ قدم) يسمى المهاز . ويبين الرسم الفراشة وقد لفت لسانها حول نفسه .



فراشة



تتلقيح زهرة الجيفة بواسطة الذباب . ولكن تجذب الزهرة الذباب نجد لونها لون اللحم الفاسد ورائحتها نتنة .

تتلقيح شجرة البايوب عادة بواسطة الخفافيش التي تشرب الرحيق من أزهارها ليلا . كذلك يجذب الرحيق السناجب الصغيرة فيساعد في تلقيح الأزهار



مهمل

انتشار البذور

يجب على البذور ان تنتشر قبل ان تنبت لتكون نباتات جديدة *

عند نضجها فتطلق البذور بعيداً "

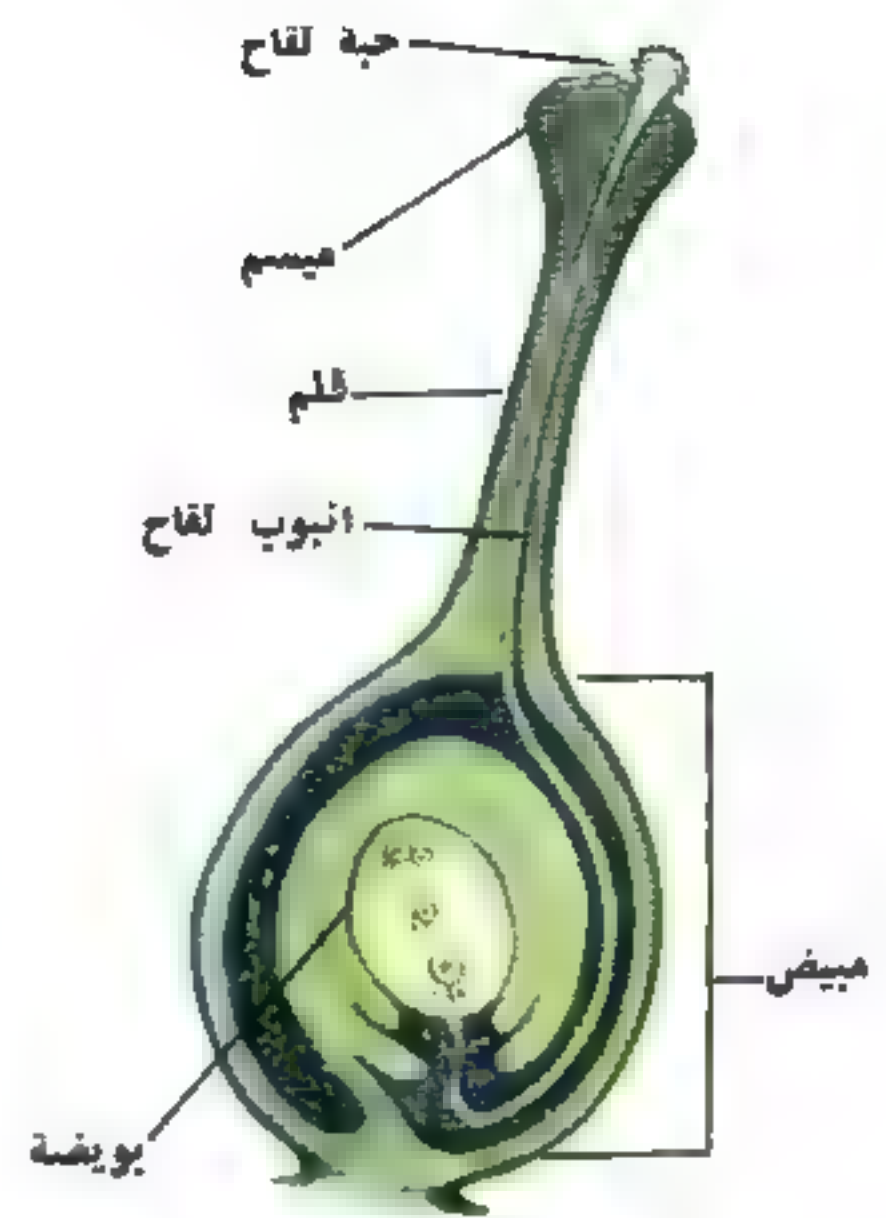
والنباتات التي تعيش في الماء أو قريبا منه عادة ما تسقط بذورها بشكل يمكنها من الطفو على سطح الماء والانتقال مع تياره بحثا عن مسكن جديد لها . كذلك تساعد الحيوانات في انتشار البذور . فاذا أكل حيوان إحدى الثمار فإن البذور التي بداخلها لا تهضم وتمر سليمة في القناة الهضمية للحيوان حتى تخرج في النهاية ويلقى بها على الأرض مع برازه .

كذلك فإن بعض البذور لها شعيرات لزجة أو خطافات تلتصق بالبذرة بفراء الحيوانات التي تحتك بالنيمات الأم ، وبذلك تنتقل البذور مع الحيوان حتى تسقط عنه في مكان آخر .

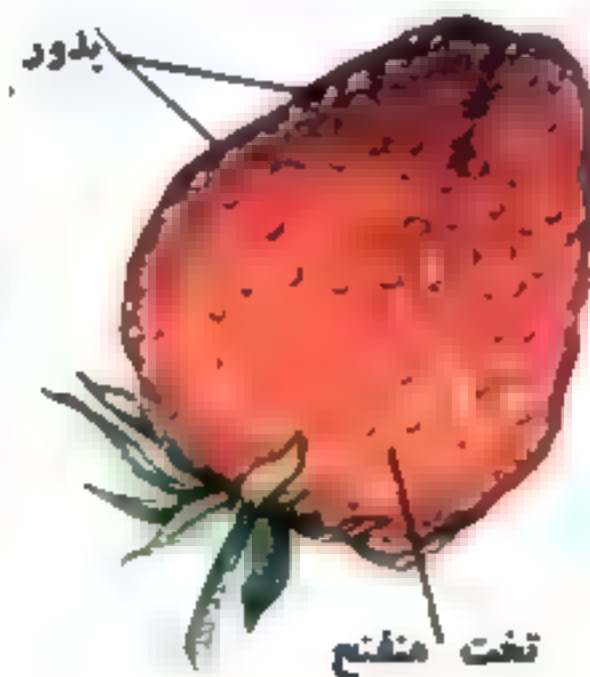
تو حال البور :

بعد تلقيح الزهرة يجب أن تتم فيها عملية إخصاب حتى تتكون البذور . كما يتضح من الشكل المبين بجوار هذا الكلام . والقصة لا تنتهي عند تكوين البذور . ولكي تنمو البذرة الى نبات جديد عليها أن تفارق النبات الأم لتجد مكانا ملائما تنبت فيه . وتستخدم النباتات وسائل متعددة لنشر بذورها .

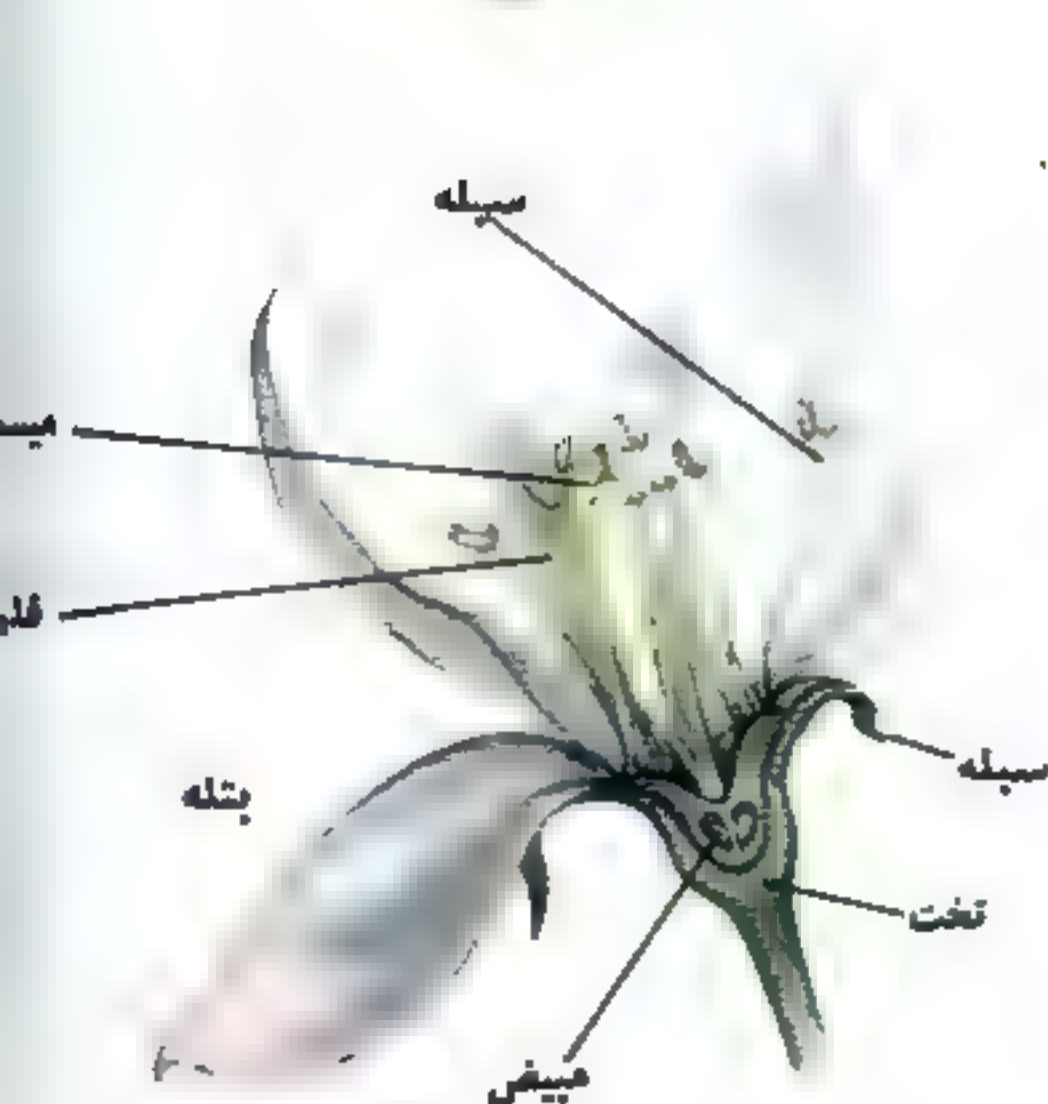
وبعض النباتات ، كالهندباء ، وذنوب
العط ، لها شعيرات صغيرة على البذور ،
وتعمل هذه الشعيرات عمل البشاشات
فتنقل البذرة مسافة كبيرة قبل أن
تستقر على الأرض . وهناك نباتات
أخرى تمتص بذورها داخل قرنات تتفجر



كما سبق ان دأينا ، لابد لإتمام التلقيح ان تستقر حبة لقاح على ميسم الزهرة . فلذا كان اللقاح والميسم من نفس سلالة النبات فان حبة اللقاح ينمو منها أنبوب يتجه رأسا الى أسفل مضطربا القلم حتى يصل الى المبيض . بعد ذلك يتعد الجزء المذكور في حبة اللقاح مع الجزء المؤنث الموجود داخل البويضة فتنتج البذرة . وتعرف هذه العملية بالانخصاب . وبعد الانخصاب تدوي بثلاث الزهرة وتسقط لعدم الحاجة اليها بعد ذلك .



زهرة الفراولة لها مبايض كثيرة بدلا من واحد فقط . ولكل من هذه المبايض بويضة وقلم وميسم .
ويطلى كل مبيض مخصب بذرة . وبدلا من أن تطلى كل بذرة ثمرة مستقلة ، تنمو بذور كل الزهرة معا لتطلى ثمرة واحدة وينتفخ التفت تحت البذور النامية .



زهرة التفاح لها مبيض واحد يحوي عدة بويضات . وعندما يطغى المبيض تحول كل بويضة الى بدوة وينتفخ تحت ويحيط بالمبيض مكونا الثمرة التي نأكلها .

الانتشار عن طريق الريح

من أكثر الوسائل شيوعاً في انتشار البذور ،
الرياح .
ونبات حبة المعجوز نبات متسلق ينمو في سياج
الشجيرات ، تطير بذوره في الهواء حتى تصطدم
بشجرة فتسقط على الأرض .
واشجار الدلب والسردار لها بذور تطير من
الأغصان في خطوط لولبية حتى تستقر على الأرض .
أما الخشخاش فتشبه القند ، وعندما تهب الريح
تنثر البذور خارجاً خلال لقوب في علبه الثمرة .

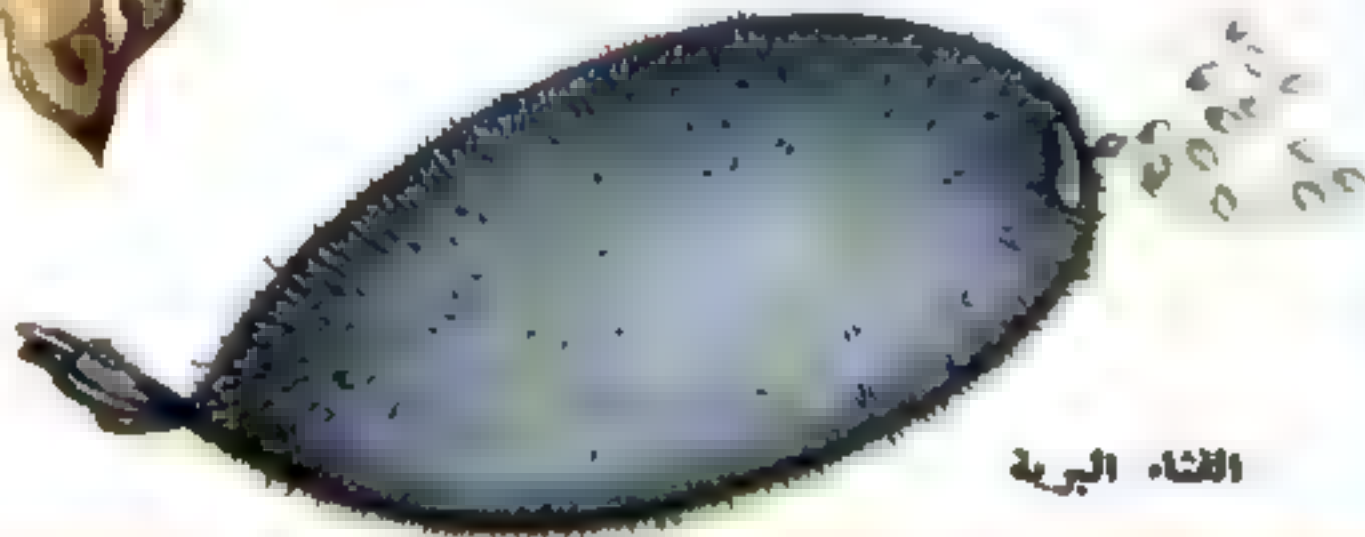


الانفجار :

تلجئ بعض العلب الثمرية لتحرد البذور . ففي
نهاية الصيف تشق ثمار نبات الأبنوس الكلاب
وتتفتح لتنثر البذور .
والذا مضطت على لمة القناء البرية فان بذورها
تتسب من احد طرفيها ومما سائل خاص .



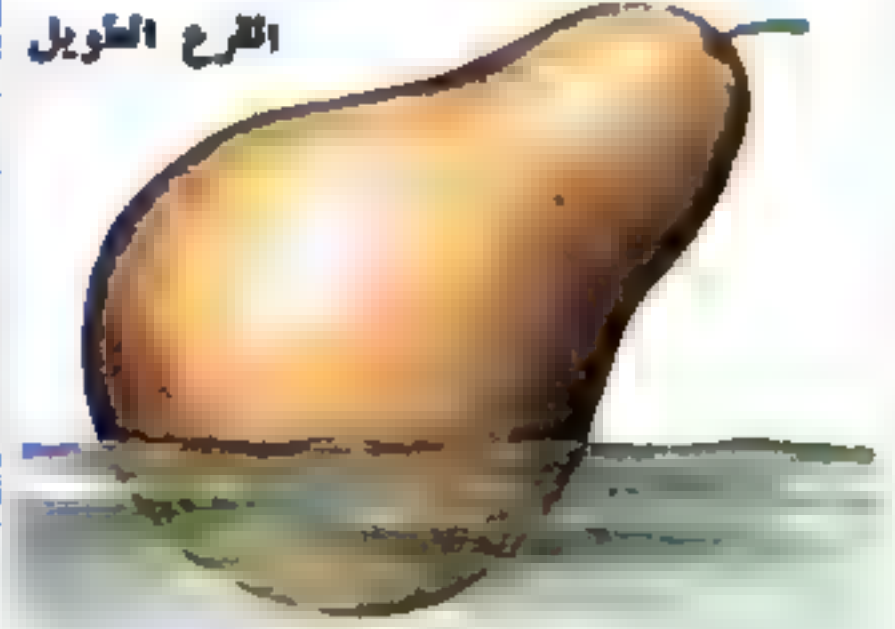
الأبنوس الكلاب



اللقاء البرية

الانتشار بواسطة الماء

القرع الطويل



القرع الطويل يمكنه ان ينثر بذوره
بواسطة الماء . وجلد الثمرة الجافة عبارة عن
علبة خشبية لا تنفذ الماء وتطفو على سطح الماء
بكل سهولة .

معاونة من الحيوانات :

الحيوانات وسيلة هامة في الانتشار .
يدفن السنجاب ثمار البلوط في الخريف
ليتغذى عليها في الشتاء ولكنه ينسى بعضها
عادة لكي تغطي اشجار بلوط بعد ذلك .
بذور نبات الخفاف بعنوب أفريقيا لها
خفافات تشبه بطراء الحيوانات وبذلك
ينقلها الحيوان .
بعض الثمار تاكلها الطيور ، وتمر
بذورها في جسم الطائر حتى تخرج مع
براقه دون ان تتأثر .



نبات الخفاف



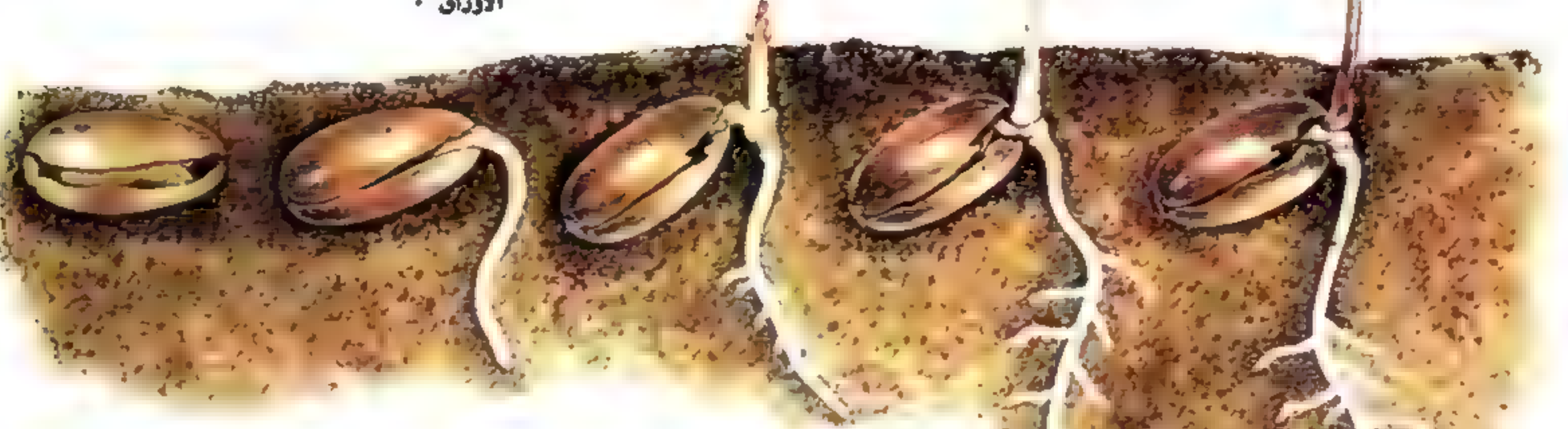
ثمار نبات البهشية

ثمار البلوط

الإنبيات

تحتاج البذور الى ظروف ملائمة قبل الانبات .

يبدأ الانبات في بذرة البلوط عندما تمتص البذرة الماء وتنتفخ فينشق غلافها ويبرز الجذر الابتدائي (الجذير) ثم ينمو المساق الى أعلى . وتحتوي البذرة على غذاء لتغذية البادرة (الى أن تكون أولى الأوراق) .



منظمات كيميائية :

والرطوبة ، ويختلف هذا القدر باختلاف النبات .
وتوجد داخل كل بذرة منظمات تمنع الانبات حتى تتوافر الظروف الملائمة ، فمثلا ، لا تنبت بذور المناطق الباردة الا عندما يحل دفء الربيع . أما في الصحارى فلا تنبت البذور الا اذا أغرقتها مياه الأمطار .

تحتاج كثير من البذور الى فترة كمون حتى تتوافر الظروف الملائمة للانبات . والجنين هو جزء البذرة الذي ينمو ليكون النبات الجديد . وهو مزود بمخزن للغذاء داخل البذرة ويحميه غلاف البذرة الخارجي . وقبل أن ينبت الجنين يجب أن يتوافر قدر مناسب من الحرارة



يسمى جيل الآجار الذي يضاف اليه كل الغذاء الذي تحتاجه البادرة . وتنبت البذرة لتكون كورمة صفراء تدعى الكورمة الاولى التي ينمو منها الجذر والورقة الاولى . بعد ذلك يؤخذ نبات الأوركيد من الجبل ويؤخذ في أصيص .

بذور الأوركيد صغيرة جدا . وقد تحتوي الثمرة الواحدة على ثلاثة ملايين بذرة . ويساعد على انبات بذرة الأوركيد ونموها بعض الفطريات التي تعيش في الجذور . والأوركيد والفطر يمد كلا منهما الآخر بالغذاء . وبذور الأوركيد صعبة في نموها ولذا يستعمل مربو النباتات طريقة خاصة لذلك ، البادرات على نوع من الجيل

الوراثة والتغير

تنشأ بالطبيعة اشكال نباتية جديدة ، غير ان الانسان قد تعلم كيف يتحكم في عملية التغير .

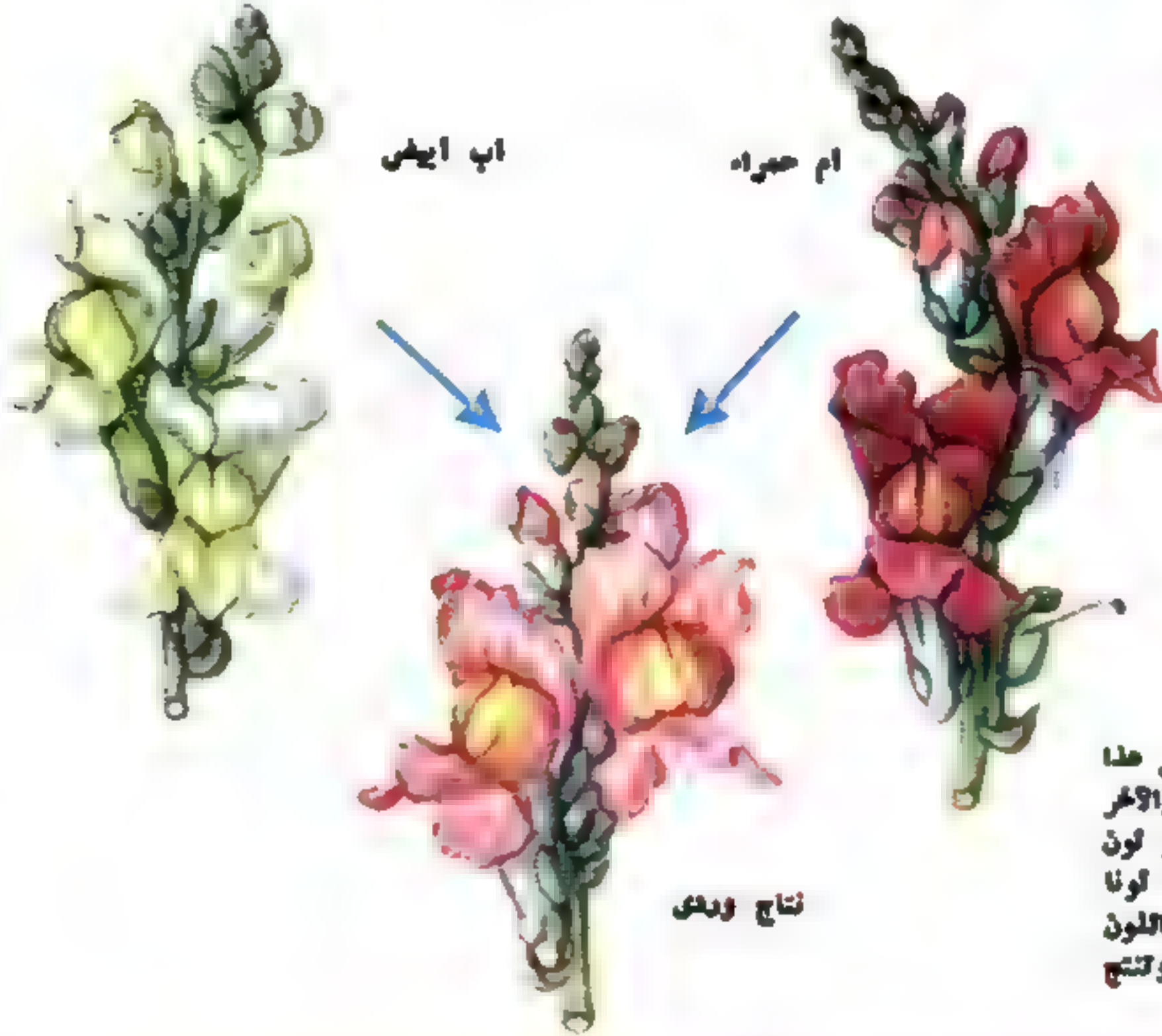
اشكال جديدة :

جديدة بالطبيعة يعنى أن نباتات عديدة

ان النوع الجديد من النبات اما ان ينشأ بالطبيعة واما بعملية تهجين خاصة . وعندما يتم الاخصاب بين نبات وآخر مختلف ، ولكن من اقربائه ، فان البذرة الناتجة تعطى أحيانا نباتا جديدا يطلق عليه اسم هجين . وانتاج نباتات وأوفر المحاصيل .



كان جريجور يوهان مندل فسيسا علمونا بالنباتات وفيما بين عامي ١٨٥٧ و ١٨٦٤ قام بأجراء عملية تلقيح خلطي بين سلالات مختلفة من البازلاء . وقد أرسى عمله حجر الأساس لدراسة علم الوراثة ، وهو عبارة عن الطريقة التي تنتقل بها الصفات من جيل الى جيل .



لث النباتات الصفات من الأبوين . يوجد في هذا المثال نباتان من نباتات حنك السبع أحدهما أحمر والآخر أبيض أنتجا عند تهجينهما نباتا وردي اللون . وهو لون ينتج عند امتزاج اللونين الأحمر والأبيض ، وهما لونا الأبوين . وإذا لقم النبات الوردي بنبات آخر وردي اللون مثله كنمزل الصفتان ، الأحمر والأبيض ، مرة أخرى وتنتج نباتات حمراء وأخرى بيضاء .

الفرة :

محصول الفرة من المحاصيل الهامة في كثير من بلاد العالم . وقد زرعت في الولايات المتحدة بعض قبائل الهنود منذ آلاف السنين . وقد كانت أول فرة عرفت في الزراعة ، وهي الآن بائنة ، أقرب شبه بالقمح . أما الفرة العالية فقد هجنها الفلاحون ، عبر القرون ، الذين كانوا يهجنون الأنواع ذوات الحبوب الكبيرة . كذلك هجنوا الفرة مع الريانة والبريساكنم . أما فرة الفشار ، التي تعالج بالحرارة حتى تنفجر منتجة ، الفشار ، فلها صفات الفرة البدائية الأصلية . وفرة ناب الجمل هي الآن المحصول الرئيس للفرة في الولايات المتحدة .



كيف تنمو النباتات

تستمر النباتات في النمو طيلة حياتها .

طرق النمو

تستمر النباتات في زيادة الحجم طيلة حياتها بينما نجد حجم الحيوانات محدودا . وأطراف الساق والجذر هي الأماكن التي يبلغ النمو فيها أقصاه . مما يؤمن صعود الساق والأوراق إلى الضوء وتغلغل الجذر وانتشاره جانبيا في التربة .

والنباتات البسيطة ، كالطحالب ، تزيد من عدد خلاياها وتنتشر في مساحة أكبر من الماء . وبعض الأشجار ، مثل كستناء الحصان ، تزداد في الحجم بطريقة أكثر تعقيدا . فلدى بقوى الساق

على حمل الأزهار والثمار والأوراق النامية يجب تقويته وزيادته في السمك وتعرف عملية زيادة السمك بالتغلغل الثانوي .

وسيقان أشجار النخيل لا يحدث فيها تغلغل ثانوي . وهي رغم أنها تزداد في الارتفاع وتنتج أوراقا جديدة كل سنة فإن أوراقها القديمة إما أنها تلوى أو تسقط كلية حتى أن عدد الأوراق يبقى دائما ثابتا تقريبا . الأمر الذي يجنب الساق خطر الانضغاط .

والضغط الذي يحدثه الساق أو الجذر أثناء نموه ضغط هائل ، فورقة الموز الضعيفة المظهر قادرة على اختراق سقف بيت زجاجي ، كما يمكن لجذور شجرة صنوبر أن تشق قطعاً من الصلب سمها ١ سم (٤ ر . بوصة) .

وتنمو الأوراق والبراعم والأزهار في نبات ما طبقا لطراز خاص ، فتنبؤ الأوراق بحيث تحصل كل ورقة على بعض الضوء . وإذا جرح نبات فإن جروحه تلتئم . والنباتات بصفة عامة تختلف عن الحيوانات في أنها قادرة على تعويض الأجزاء التي تفقد منها .



تنمو جذور النبات عادة إلى أسفل نحو الظلام والماء . بينما تنمو السيقان صاعدة إلى أعلى نحو الضوء . ويفعل النبات ذلك كي يصل إلى الماء والغذاء الموجودين في أسفل التربة وللحصول على ضوء الشمس الذي يمنحه الطاقة . وإذا وضعت بذرة في أنبوبة ذات جو رطب بحيث يسقط الضوء عليها من أعلى فانك تشاهد جذورها متجهة إلى أسفل والساق إلى أعلى .



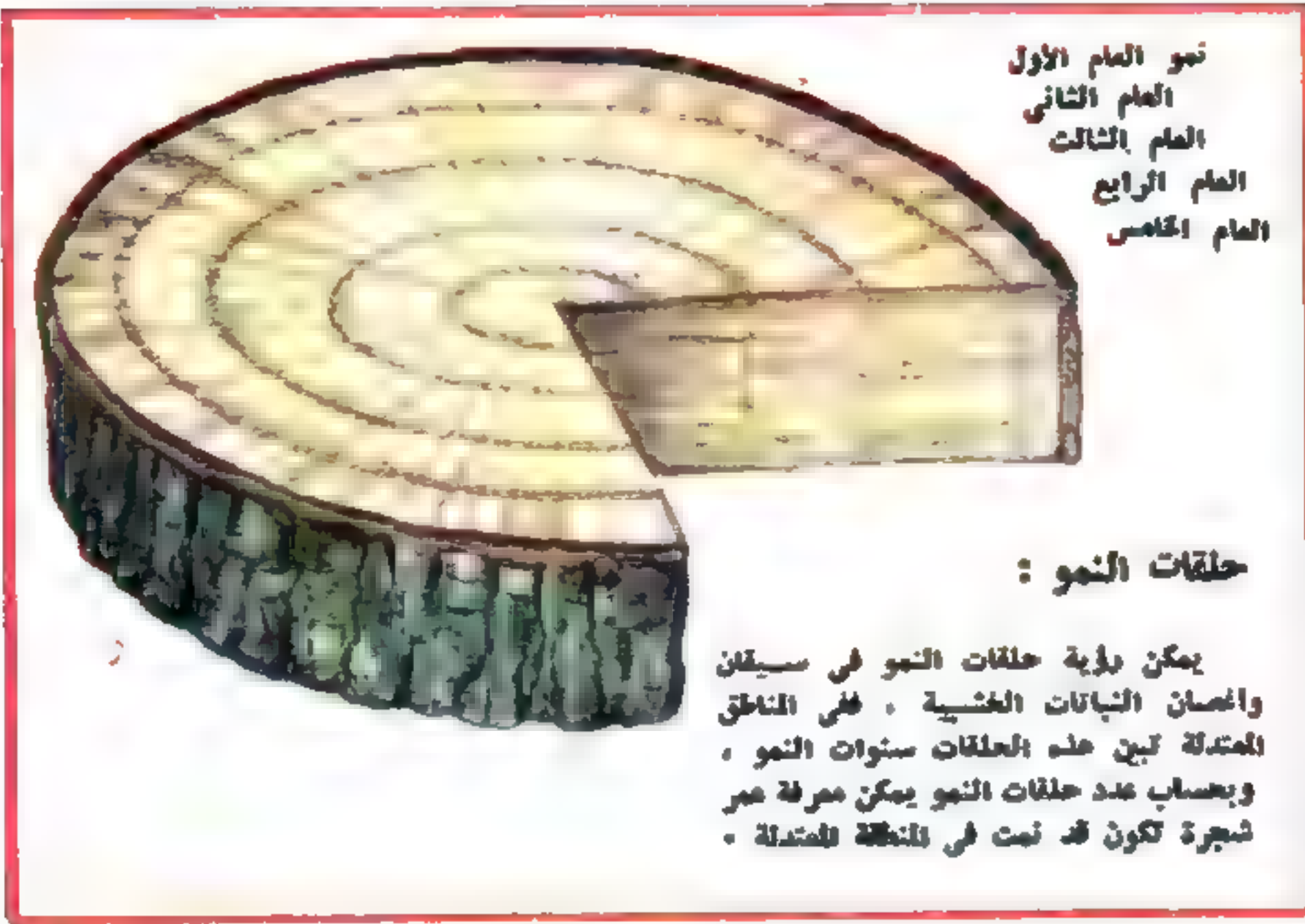
الحراشف الخارجية للبرعم



قبل أن يتفتح برعم في شجرة كستناء الحصان تكون الأوراق الحديثة قد تم تكوينها . وعند حلول الربيع ينتفخ البرعم نتيجة صعود العصارة في الساق وتبدأ الأوراق داخل البرعم في الكبر حجما . بعد ذلك تسقط الحراشف الخارجية ثم تنمو الأوراق الصغيرة ببطء .

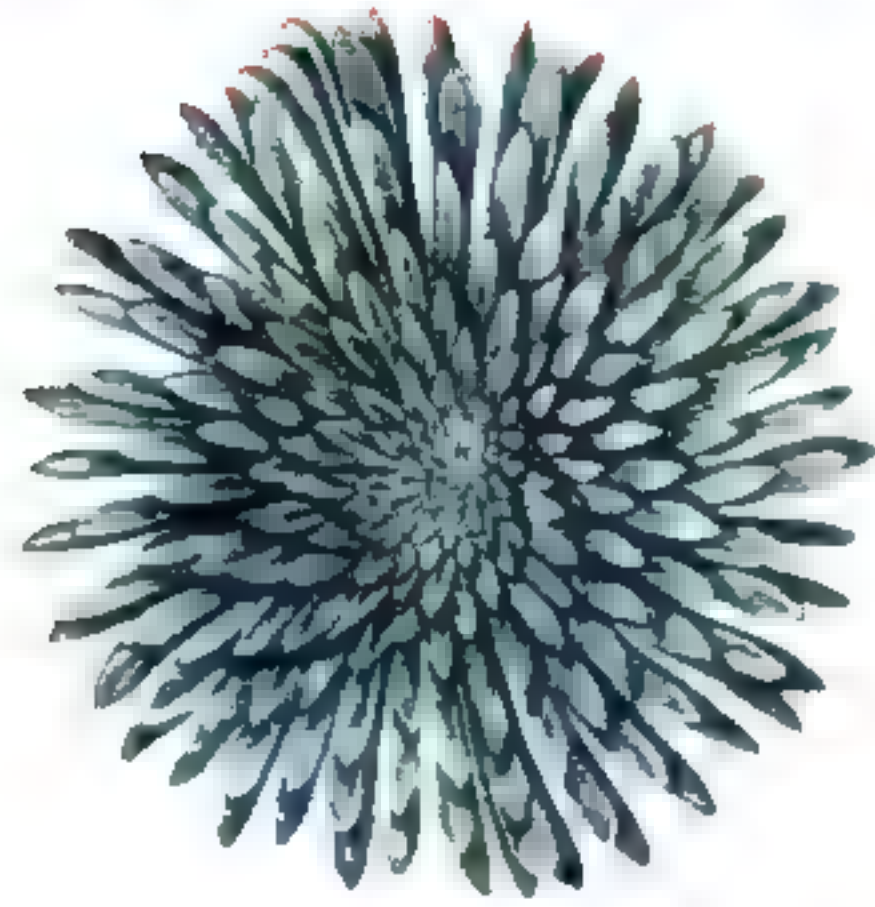
برعم كستناء الحصان





حلقات النمو :

يمكن رؤية حلقات النمو في سيقان
والصنن النباتات الخشبية . ففي المناطق
المعتدلة تبين هذه الحلقات سنوات النمو ،
وبحساب عدد حلقات النمو يمكن معرفة عمر
شجرة تكون قد نمت في المنطقة للمعتدلة .



كاس الحجر

إذا نظرت الى اوراق كاسر العجر من اعلى لامتكند
ان ترى بسهولة ان اوراقه تنبع طرفا منتظما يشع لكل
ورقة بطى الضوء .

وفي بطى النباتات تنمو الاوراق في ازواج على
جانبيين متقابلين من الساق ، وتنمو في نباتات اخرى في
ترتيب حلزوني .

ينمو الخيزران العملاق (بامبو) بسرعة كبيرة ،
فقد ينمو النبات حوالي ٣٠ مترا (٩٨ قدم) في السنة
الواحدة . وهي قادرة على هذا النمو السريع لان المناطق
العارة تغطي النبات الكثير من المياه والغذاء اللازمين
لهذا النمو .

خيزران عملاق



زئبق ماء الامازون

زئبق ماء الامازون الصخم يمكنه تكوين اوراق
ضخمة يزيد طولها عن المترين ، وتدعمها فوق سطح
الماء عروق قوية في سطحها السفلي . ويبلغ النبات هذا
الحجم في سنة واحدة . والبطرة في حجم بطرة البازلاء،
اما الورقة الاولى فاصغيرة جدا بينما تكون الاوراق التالية
اكبر فاكبر وهكذا حتى تصلح الحجم الكامل .



طرق أخرى للتكاثر

تنتج بعض النباتات نباتا جديدا من جزء من الجذر أو الساق أو الأوراق .



ينتشر النجيل بسرعة بزراعة قطع من ساقه الأرضية التي تشبه الأسلاك . وتعرف هذه السيقان الأرضية بالريزومات وإذا تركا جزء من الريزوم في الأرض بعد حراثتها فإنه يعطي نباتا جديدا .



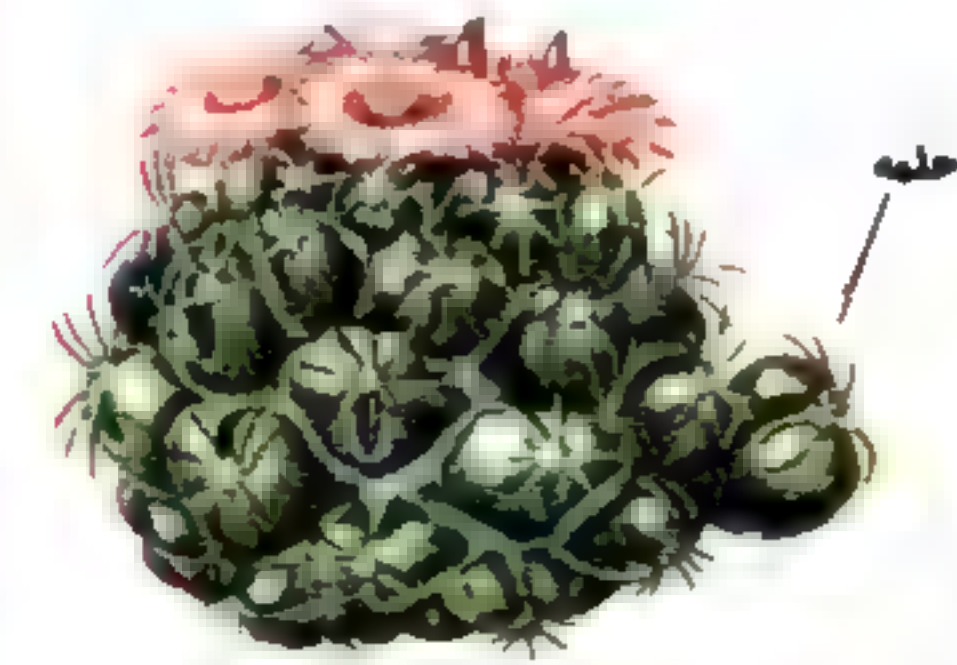
تغطي بعض النباتات ، مثل كرات بيت العنكبوت ، سيقانا طويلة تسمى السيقان الجارية . ومن أطراف هذه السيقان تتكون نباتات جديدة صغيرة تكبر بعد ذلك وتكرر العملية .



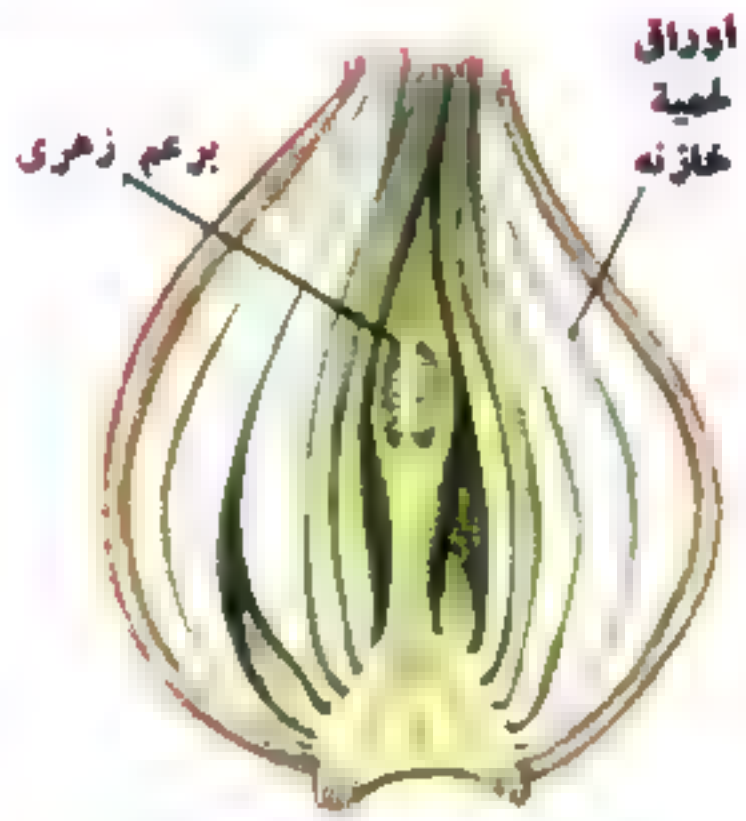
كورمة الزعفران عبارة عن ساق متعورة . وفي كل سنة تتكون كورمة جديدة يخترق النبات لحذاء فيها . كذلك ينتج كل نبات كورمات إضافية كل عام من البراعم الجانبية . وهذه الكورمات الجديدة تغطي نباتات جديدة .



كل حبة بطاطس عبارة عن درنة أو ساق أرضية متضخمة . وتنمو الدرنة في الصيف لتكون نباتا جديدا . أما السيقان الجانبية فتكون درنات جديدة بينما تنكمش الدرنة القديمة تدريجيا .



تنتج بعض أنواع الصبار نموات تخرج من الساق الرئيسية تعرف باسم الحلقات . وهذه يمكن فصلها بسهولة عن النبات الرئيسي وإذا سقطت على الأرض فإنها تكون جذورا وتنمو .



داخل البصلة :

تتكون البصل النرجس البري من ساق متضخمة وأوراق . وبين طبقات البصلة يكون النبات بصيلا بنوية تنمو بعد ذلك إلى نباتات جديدة .



بصلة بنوية

التكاثر

يمكن لأغلب النباتات أن تتكاثر جنسياً ، وتتم هذه العملية عندما تندمج الخلايا الذكرية التي ينتجها النبات مع الأعضاء الأنثوية . إلا أن كثيراً من النباتات يمكنها أن تتكاثر خضرياً بالإضافة إلى ذلك . والتكاثر الخضري معناه أن النبات قد يعطي نباتاً جديداً من جزء من الجذر أو الساق أو الورقة العادية .

ويستغل البستانيون التكاثر الخضري في الحصول على نباتات جديدة بسهولة وسرعة ، فهم يأخذون قطعاً من النباتات ويحتفظون بها حية حتى تتكون لها الأجزاء التي تنقصها وتصبح نباتات كاملة . وتكون كل النباتات التي تتكون من أب واحد ، بهذه الطريقة ، متشابهة فيما بينها تمام التشابه .

والتطعيم طريقة أخرى للحصول على نباتات جديدة ، فهو وسيلة للتكاثر اخترعها الإنسان ، مؤداها ربط ساق نبات على جذر نبات آخر . وهناك أسباب كثيرة لعمل ذلك . ففي المقام الأول ، قد يستحيل الاكثار من سلالة ممتازة لنبات ما بالطرق الأخرى فيقوم الإنسان بتطعيمها على نبتة صغيرة لسبب من أقربائه . كذلك فإن النبات الذي يستخدم جذره في هذه العملية قد يساعد في مقاومة المرض أو التحكم في حجم النبات المركب . والواقع أن عملية ربط جزئي النبات مما تحتاج إلى مهارة إذ يلزم أن تتقابل خلايا النمو النشط ، كالكمبيوم ، مع بعضها .



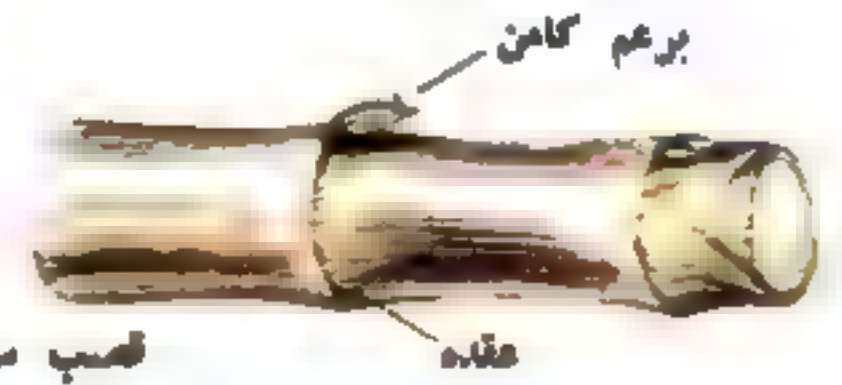
نبات بازلاء الصحراء الاسترالية تصعب زراعته في أوروبا إلا أنه يمكن زراعته بالطريقة الغربية التالية : تقطع جذور البادرة الصغيرة لهذا النبات وتطعم على ساق وجذور بادرة نبات الكاسية الذي ينمو في حوض البحر الأبيض المتوسط . بهذه الطريقة ينمو النباتان معاً وينتج منهما نبات بازلاء صحراوي ذو جذور من نبات الكاسية .

العقل :

عرق مطروح



لو ولغمت ورقة بيجونيا على تربة ملثة ولطمت عروقها الرئيسية لوجدنا أن العروق الماطوعة قد نمت منها نباتات جديدة وتعرف هذه العملية بالتجديد الجسدي وهذا يعني أنه إذا فصل جزء من نبات ، وهو الورقة في حالتنا هذه ، فإن النبات يتمكن من تكوين الأجزاء التي نغصت منه . ونبات قصب السكر ، وهو نوع من النجيليات ، يمكن اكثاره بزراعة أجزاء صغيرة من الساق الرئيسية حيث تتكون جذور على العقد ، وينمو البرعم الكامن إلى نبات جديد .



الأصل



التطعيم



برعم

عظم



الأصل

تتكاثر أشجار التاج بالتطعيم لأن عقلتها لا تكون جذوراً بسهولة . تنتخب الأصول بعناية لأنها تتحكم في حجم النبات ، أما العظم فيؤخذ من السلالة المطلوبة . ومن الممكن أيضاً استخدام البرعم فقط تطعم إذا كان متصلاً بقطعة صغيرة من الأوعية الخشبية .

طرق التغذية

هناك عدة طرق مختلفة لتغذية النباتات

الغذاء من مصادر مختلفة :

تحتاج النباتات للغذاء كي تعيش وتنمو شأنها في ذلك شأن سائر الحيوانات والإنسان تماما . والنباتات الخضراء بالغة الأهمية لأنها تبني الغذاء من خامات متناهية البساطة ، فهي تستخدم الغازات من الهواء والماء والأملاح من التربة وطاقة ضوء الشمس لتصنع غذاءها . أما الحيوانات فليس في مقدورها أن تفعل ذلك وهذا هو السبب في تسمية النباتات « المنتج الابتدائي » . فبعض الحيوانات تاكل النباتات وتأتي حيوانات أخرى لتاكل الحيوانات آكلة النباتات . وتعرف هذه العملية عادة باسم دورة الغذاء ، والنباتات خضراء هي التي تبدأ الدورة ، فلولها لما توافر الغذاء للإنسان والحيوان .

وبعض النباتات لا تصنع غذاءها بل تعيش عالة على غيرها من النباتات والحيوانات الأخرى . وتوصف النباتات التي تعيش على حساب كائنات أخرى حية بأنها متطفلة ، أما التي تعيش على نباتات أو حيوانات ميتة فتعرف بأنها رمية . وقد يعتمد أحيانا نباتان مختلفان على بعضهما دون الاضرار بأي منهما . وتعرف مثل هذه العلاقة التي يلبيدها النباتان بالتكافل .

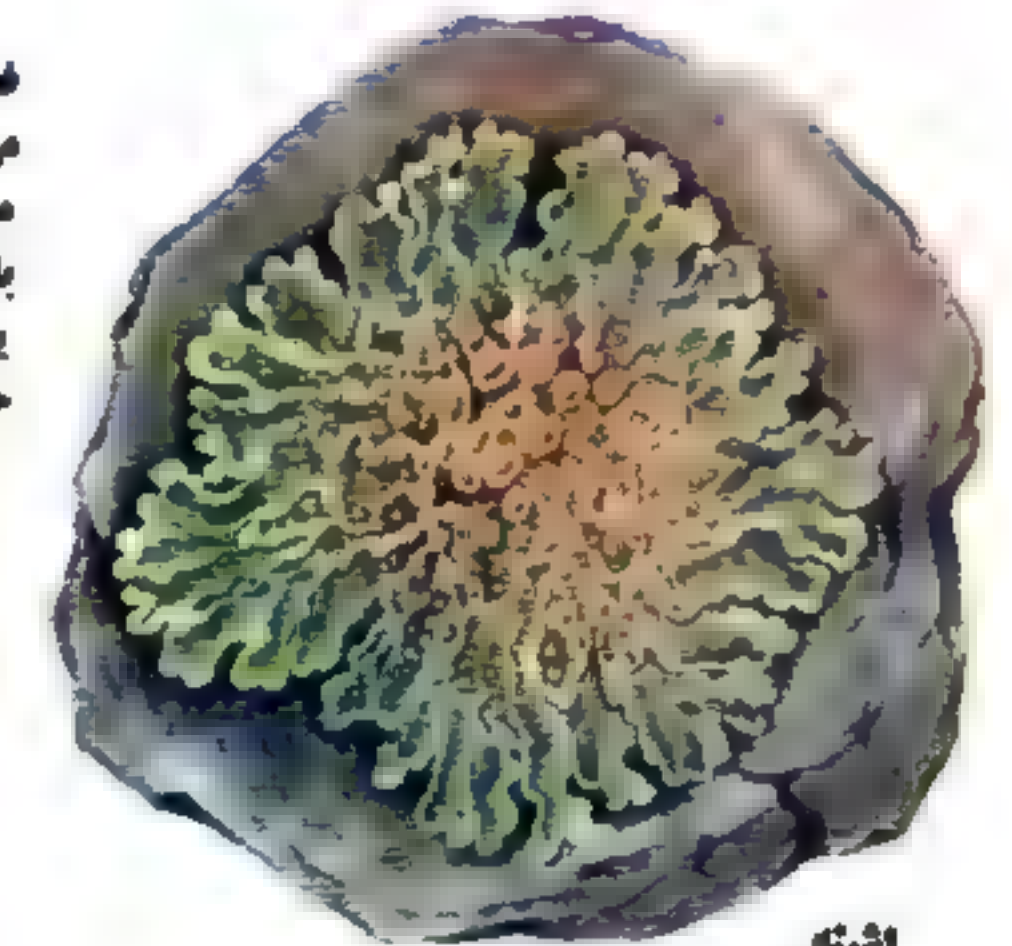
وهناك قسم من النباتات التي تتغذى بطريقة شاذة جدا هي النباتات المعروفة باسم النباتات آكلة اللحوم . وهذه النباتات لا تتوافر لها كل المواد الخام التي تحتاج إليها في صنع الغذاء . وهي تقتنص الحشرات وتمتص من أجسادها المواد الخام التي تنقصها وهي المسواد النتروجينية .



فطر الرجبان

الاشنة في الطبيعة عبارة عن نباتين احدهما فطر والاخر طحلب ، والفطر يجهز نوعا واحدا من الغذاء ، ويجهز الطحلب نوعا اخر مما يمكنهما من النجاح في الحياة معا . وتعرف هذه الظاهرة بالتكافل ، ويكون الطحلبا يبعثهما قويا بحيث يبدوان كما لو كانا نباتا واحدا يمكنه ان يعيش حتى على الصخر العاري .

فطر الرجبان يمكنه ان يتغذى بطريقتين . فهو اما ان يتغذى على الأنسجة الميتة او على الاجزاء الحية من النباتات . وتعرف هاتان الطريقتان بالترمم والتطفل .



اشنة

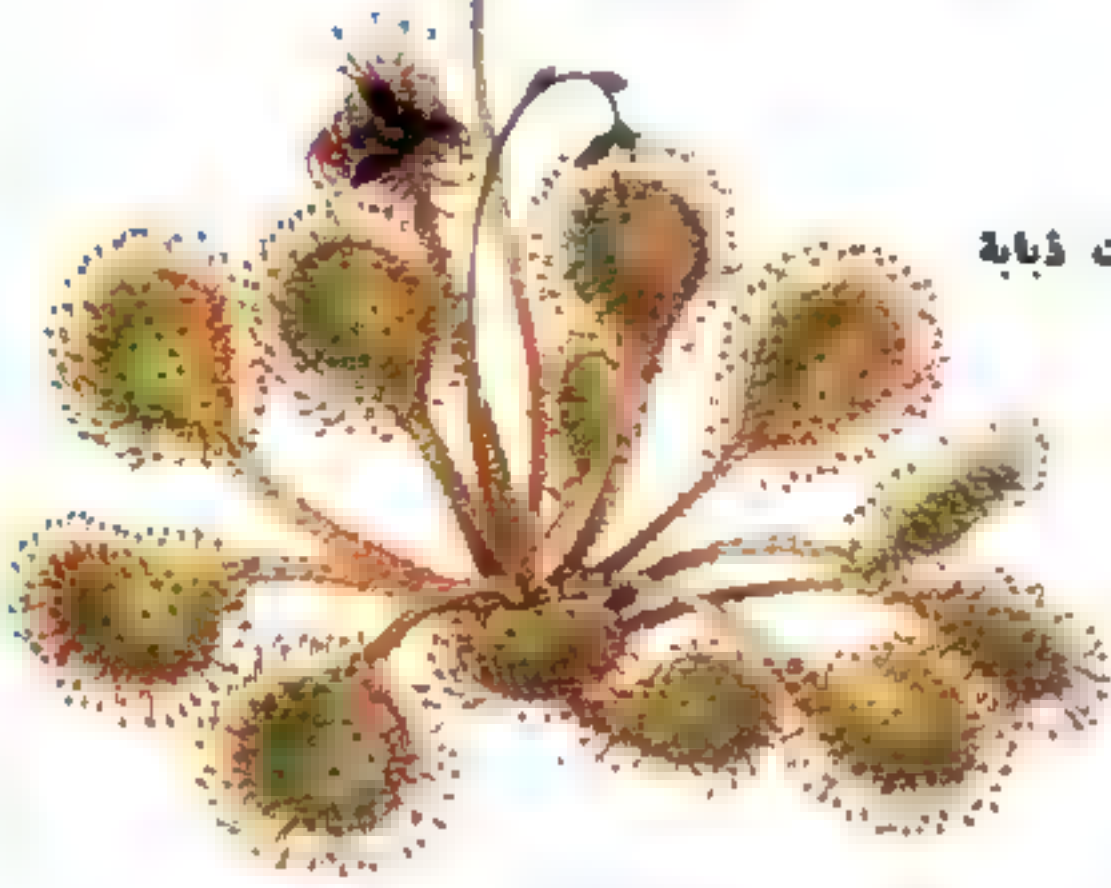


عندما تصنع النباتات غذاءها تأخذ ثاني أكسيد الكربون من الجو وتخرج ثاني الأكسجين وتقوم المادة الخضراء الموجودة في الأوراق ، والتي تعرف بالكلوروفيل ، باستخدام الطاقة الموجودة في ضوء الشمس كي تحول ثاني أكسيد الكربون ولحاء ال أكسجين وسكرات بسيطة . بعد ذلك تتحول السكريات البسيطة الى غذاء للنبات بينما يتحرر الأكسجين المتبقى في الهواء . وتعرف عملية تجهيز الغذاء هذه بالبناء الضوئي .

نباتات آكلة اللحوم

تعيش النباتات آكلة اللحوم عادة في أراضي المستنقعات التي لا تحتوي على النتروجين الكافي . ولما كانت النباتات تحتاج الى النتروجين ، لذا فهي تفككه من العشرات التي تلتصقها ، وذلك لثلاثة أنواع من هذه النباتات .

دروزييرا



نبات الدروزييرا له ذواته لزجة اذا حلت ذبابة عليها التصقت بها .

قدر نيبشس



اذا حلت ذبابة على اوراق الديوليا اطلقت عليها واقتنصتها بداخلها .



ديوليا

يفتنس نبات النيبشس الحشرات داخل قنوره موجوده في اطراف اوراقه . وتجذب الحشرات عادة حلوته يكون على حاشية القدر . ثم تنزلق الحشرة عادة داخل القدر بسبب وجود طبقة شمعية تقع داخل القدر وتغرق في سائل عبارة عن مزيج من حمض الطر والمضادات الهاضمة الموجودة داخل القدر .

يحصل نبات رافيليزيا على كل الغذاء الذي يحتاجه من جذور النباتات التي يتسلق عليها . ولذا فهو كامل التطفل . واحد انواع الرافيليزيا معروف ان زهرته اكبر زهرة في الدنيا الا يبلغ قطرها ٤٥ سم (١٨ بوصة) . وهي وان كانت تبدو جميلة جدا الا ان رائحتها تشبه رائحة اللحم الفاسد ، وتنمو في جنوب شرق اسيا .

نبات الدبق نبات شبه متطفل ، فهو يصنع بعض الغذاء الذي يحتاجه باوراقه الخضراء ولكنه ، نظرا الى انه عديم الجذور ، يستمد الماء والأملاح المعدنية من النبات الذي يتطفل عليه . ويعرف النبات المتطفل عليه باسم العائل . والدبق الاوروبي له ثمار بيضاء . وهناك نوع ثماره حمراء يعيش في شمال اسبانيا والبريقيا .



رافيليزيا



دبق احمر

مواعيد الإزهار

لكل نوع نباتي مظهر موعد خاص للإزهار •

ساعة كيمائية

الكيمائية في بعض النباتات التي تزهر في الحريف فتطلق عملية الإزهار من عقابها •
كذلك يتحكم التغير في الأمطار ودرجة الحرارة في مواعيد النمو والإزهار ، فقد وجد أن نباتات أوركيد الملايو تزهر كلها عندما تنخفض درجة الحرارة قليلا بعد العواصف الرعدية المحلية •

معظم النباتات الزهرية لها القدرة على الإزهار في أنسب موعد للتلقيح ، والسبب في ذلك هو أن أغلب النباتات لها ساعة كيمائية داخلية تستجيب للتغيرات في بيئة النبات •
والنباتات التي تعيش في المناطق المعتدلة تتأثر بالتغير في طول كل من الليل والنهار • فعندما يطول النهار في



حشيشة اللمر



بنث القنصل

ينمو نبات بنث القنصل أصلا في المكسيك ويمكن زراعته في أوروبا ، مثلا ، في بيوت زجاجية • وهو يزهر عادة في الحريف • وقد تمكن المهتمون بتربية النبات من دفعه إلى الإزهار في أوقات مختلفة من السنة بتغيير طول الليل والنهار • ويمكن التوصل إلى ذلك بالصناعة أو بوضعها في الظلام •

نبات حشيشة اللمر يكون أحيانا حوليا فيكمل دورة حياته في سنة واحدة • وقد يكون في أحيان أخرى ثنائي العول ، أي أنه يستغرق عامين كي يكمل دورة حياته • وهو يعطي في السنة الأولى مجموعة من الأوراق وفي العام التالي يعطي الأزهار والبذور ويموت •

نبات القرن الأمريكي ينمو نموا بطيئا جدا ، والمعروف أنه لا يعطي سوى وريقتين أو ثلاث فقط كل عام وقد يتطلب الأمر مائة عام حتى يزهر •



نبات القرن

استخدامات الأزهار :

إن القرنفل الذي نستخدمه في الطعام عبارة عن البراعم الزهرية المجففة لشجرة القرنفل • ويؤخذ نبات البيرثروم بكثرة من أجل هلاماته الزهرية التي تنتج مبيدا حشريًا هاما • أما الهامات الزهرية المجففة لنبات اللافندر فتحتفظ برائحتها العطرة مدة طويلة ، ويستخدم الزيت الذي يقطر منها في صنع ماء اللافندر •



براعم زهرية



بيرثروم



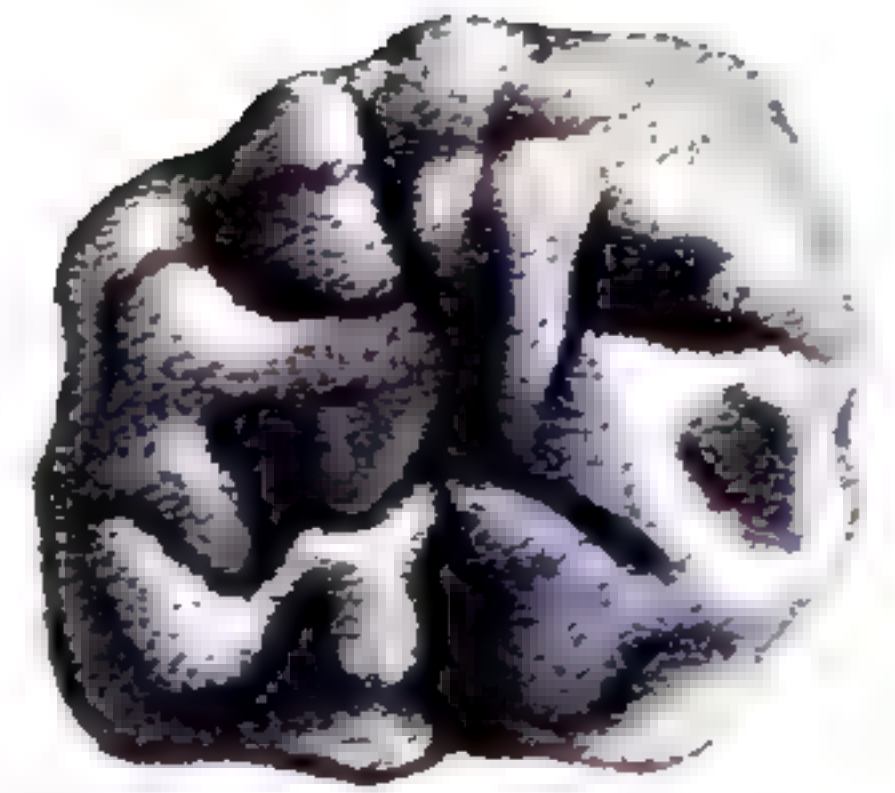
لافندر

نباتات لا تزهر

يوجد ١١٠٠٠٠ نوع مختلف من النباتات التي لا تزهر •

أنواع كثيرة :

تشتمل النباتات اللازهرية على البكتيريا والطحالب والفطريات والنباتات الكبدية والحزازية والسرخسية • ويتكاثر أغلب هذه النباتات بواسطة الأبواغ • والأبواغ ، بعكس البذور ، لا تنتج من الاندماج الجنسي • كذلك فإن كثيرا من النباتات اللازهرية قادرة على التكاثر باقتطاع جزء من أجسامها ، وينمو الجزء المقطوع ليكون نباتا جديدا • والبكتيريا ميكروسكوبية تعيش على أى شيء تقريباً ، وبعضها يؤدي إلى الأمراض • وتتغذى أغلب أنواع البكتيريا بتحليل المواد الميتة المعقدة ، شأنها في ذلك شأن أغلب الفطريات • والبكتيريا والفطريات إنما يعيدان بهذا العمل دورة النفايات في الدنيا •



ستربتومايسيس جريسيس نوع من البكتيريا يستخدم في إنتاج المضادات الحيوية مثل الستربتومايسين • وهو يوقف نمو الكائنات الأخرى كأنواع البكتيريا الضارة • وهناك في الوقت الحالي عدة أنواع من البكتيريا والفطريات التي تستخدم في صنع عقاقير تقذ حياة الإنسان •



مرض • قدم الرياضي • الذي ينتج عن فطر • والفطريات نباتات غير زهرية ، ولذا فلا تتوقع أن ترى أية أزهار نامية في أصابع قدميك إذا أصبت بهذا المرض في يوم من الأيام •



الجبن والبيرة :

يصنع الجبن بفعل بكتيريا خاصة على اللبن • وتحصل هذه البكتيريا على طاقتها بأن تحول السكريات الموجودة في اللبن إلى حمض لبنيك • وهذا المفاعل يصنع نمو الأنواع البكتيرية الأخرى التي قد تؤدي إلى تحلل الجبن • وبعض أنواع العفن الأزرق ، مثل البنسيليوم ، لها القدرة على وقف نمو البكتيريا • وفطر بنسيليوم روكفوردكي هو الذي يعطي جبن الروكفورد طعمها المميز •

يستخدم فطر الخميرة في صنع البيرة ، فهو يقوم بتخمير سكر الشعير البسيط داخل حبوب الشعير النابتة • وتؤدي هذه الماملة إلى إنتاج الكحول وثاني أكسيد الكربون • وتضاف خميشة الدينار إلى البيرة لتكسيبها نكهة ذات مرارة •



فطر الخميرة (مكبر)

الكبديات من الرِّبَاء الحزازيات • ويسمى الجسم الأخضر للنبات الكبدى باسم "الوس" ، وهو مغطى متناهي الرقة تثبت في التربة شعيرات وحيدة الخلية تسمى أشباه الجذور • وتوجد النباتات الكبدية في الغابات الرطبة أو بحدود الجداول الصغيرة •

إذا نظرت إلى السطح السفلي لورقة نبات سرخس فقد تشاهد بطر بشور الأبواغ التي تبدو كبقع صفراء بنية اللون • وتحتوى البشور على أبواغ السرخس الدقيقة ، التي ينتهي بها الأمر إلى الانفصال عن النبات الأم لتكوين نباتات جديدة •

بشور



جبن جروبيج



جبن روكفورد



غذاء تحت الأرض

بعض النباتات تستطيع اختزان الطعام
لاستعماله في الأوقات العصيبة .



تزرع في غرب إفريقيا عدة أنواع من نبات
اليام ، وهي تستعمل كالبطاطس تماما ، أما
بنجر السكر فهو محصول غرب أوروبا ، ويستخرج
الزنجبيل من سيلان تحت أرضية ، وريومات ،
لأحد النباتات الإستوائية .

تحتوي البطور الدنية لنبات الكاسالا على
حمض اليهوسيك السام الذي يجب التخلص منه
قبل أكلها . وللتخلص من السم تقشر البطور
وتصحن وتصلى ، وتفل بعد ذلك .

مخازن غذاء تحت الأرض :

تختزن نباتات كثيرة غذاءها في
أجزاء منها تحت الأرض . وقد
تكون الأجزاء تحت الأرضية جذورا
أو سيقانا أو أوراقا متحورة . ويختزن
النبات الغذاء أثناء فترة النمو النشط
ويحتفظ به للأوقات العصيبة ، وهي
البرودة أو الجفاف . والنباتات التي
تمتلك مثل هذه المخازن هي عادة
النباتات التي تموت أوراقها في
الأوقات القاسية ، حين يكمن النبات .
وعندما يحل جو أكثر ملاءمة يستخدم
النبات غذاءه في إعطاء سيقان جديدة
من براعمه الكامنة .

وكثيرا ما يدرك الإنسان والحيوانات
أن هذه المخازن الغذائية تحت الأرض
تلزمها كغذاء .



لقد كان الإنكاس الذين عاشوا في ييرو بأفريكا
الجنوبية أول من زرع البطاطس . وقد أدخلت
زراعتها في أوروبا في القرن السادس عشر وأصبحت
الآن غذاء أساسيا في العالم كله .

البرسيم



يساعد البرسيم في الاحتفاظ بخصوبة الأرض،
وتوجد على جذوره عقد صغيرة تحتوي على بكتيريا
تأخذ النتروجين من الجو . ويعتبر البرسيم
النتروجين من هذه العقد ، وعندما يحرق مع الأرض
لأنه فيه يعيد إليها النتروجين لتستفيد به
النباتات الأخرى .

النسخ النباتي والقلق

تستمد كثير من المواد النافعة من نسخ وقلق النباتات .

شجرة مطاط بارا



تصنع سموم السهام من عصارة عدة نباتات ،
فالكورار ، مثلاً ، يصنع من نسخ نباتات منسلخه توجد في
أمريكا الجنوبية . ويعمل هذا السم على شلل العضلات
مما يمنع الرقعة من أداء عملها .

تنتج عدة نباتات حليباً يحتوي على المطاط . وتطلى
شجرة مطاط بارا ، التي تظهر صورتها في هذه الصفحة ،
أحسن الأنواع . ولإستخراج الحليب من الشجرة يقطع
جزء رفيع من القلق في منطقة الجذع ويجمع الحليب الذي
يسيل من القطع .

أشجار قدهى :

إن المواد التي تسيل من جرح في
النبات لها مصدران ، فتحت القلق
مباشرة يوجد النسيج الحى الذى ينقل
الغذاء والماء فيما بين الأوراق والجذور .
ويسمى هذا السائل عادة بالنسخ .
وإذا قطعت بعض الأشجار ، كالعنب
والاسفندان ، فى الربيع فإنها
تدهى .

والمواد الأخرى تكون عادة مواد
عالمة للجروح . ومنها مجموعة تعرف
بالراتنجات . وتنتج نباتات كثيرة حليباً
نباتياً يحتوي على الأصماغ . وهذا
الحليب النباتى يتجمد بمجرد تعرضه
للهواء .

وفى القلق بعض مواد مفيدة لنا
كسموم أو كعقاقير ، فالكينين الذى
يستخدم فى علاج الملاريا يأتى من قلق
شجرة السنكونا



صنعت هذه المنتجات كلها من نسخ
الأشجار . فالأحذية المطاطية واللاين
مصنوعة من الحليب النباتى . ويستخرج
شراب الاسفندان من نسخ شجرة الاسفندان
أما زيت التربنتين فيمكن صنعه من راتنج
أشجار المخروطيات كما يطلى راتنج شجرة
الصمغ العربى نوعاً من الصمغ القيد .

فوائد الأوراق

الأوراق ذات فوائد عدة لنا وللنباتات التي تصنعها •



بالرغم من أن الأوراق تؤدي نفس الوظائف الأساسية غير أن أوراق النباتات تختلف فيما بينها ، فمثلا تلاحظ أن معظم الأوراق قد صممت لكي تستقبل الضوء ، فالنباتات التي تنمو في الأماكن الظليلة تتميز بأوراقها الخضراء الداكنة التي تمكنها من استقبال أكبر كمية من الضوء ، وعكس ذلك تماما فإن النباتات التي تعيش في المناطق المشمسة قد تتعرض لكمية من الضوء أكثر من اللازم، لذلك تكون أوراقها صغيرة وقد تكون مغطاة بطبقة شمعية لكي تقلل من فقد الماء • ولأوراق النبات فوائد متعددة ، فهي تستخدم غذاء لكثير من الحيوانات ، كما أن الإنسان يستعملها في أغراض متعددة ، وتشاهد في هذه الصفحة بعضا من هذه الاستخدامات •

الأوراق تنوع :

إن أوراق النبات هي أولى الأماكن في إنتاج الغذاء ، فهي التي تنتج المواد الخام التي يحتاجها النبات كي يعيش وينمو •

وعروق الورقة هي خطوط الأمداد ، فهي تنقل الغذاء الذي تم صنعه في الأوراق كما تجلب كميات كبيرة من الماء إلى الأوراق • ويستخدم بعض هذا الماء في عملية صنع الغذاء (البناء الضوئي) كما يفقد جزء كبير من الماء بعملية النتج من الأوراق إلى الهواء • وقد تستهلك شجرة البلوط الكبيرة كمية من الماء قد تصل إلى ١٠٠٠ لتر (٢٥٠ جالون) في اليوم المشمس •

لا يأكل الإنسان العشب لصعوبة هضمه ، أما الأبقار فيمكنها ذلك لأن جهازها الهضمي من نوع خاص • ونحن بدورنا نأكل لحم الأبقار ونشرب لبنها • وهذه العملية تولد دورة غذائية بسيطة •



الأعشاب :

يمكن للإنسان أن يأكل بعض أوراق النباتات ، فنحن نستخدم أوراق الأعشاب كالنناع والبقدونس لنكهة الغذاء • وقائي النكهة من زيوت توجد في أوراق النبات وسبقاته • والزيت الموجود في أوراق شجرة حصى لبان يستخدم في صنع العطور •

الشاي :

نبات الشاي من اقرباء الكاميلية • ولانتاج الشاي تؤخذ اطراف الأغصان المورقة الحديثة وتترك حتى تنضج ثم تقطع جزئيا ، أو تحلل ، حتى تصبح ذات نكهة • ثم تجفف بعد ذلك • ويحتوي الشاي على عقار يسمى الكافين •

تجفيف الشاي





يستخدم الهنود في البرازيل أوراق اليوفوريا لتسليم السمك ، فهم يضعون الأوراق بعرض النهر على قوائم خشبية ثم يدقون الأوراق بهراوة حتى تسيل عصارتها السامة في النهر . وتؤدي عصارة الأوراق الى شكل الأسماك التي يسهل الإمساك بها بعد ذلك .

أوراق نبات لفاز الثعلبي ، وأجزاء أخرى منه ، سامة ، ويؤثر سمها في العضلات والقلب . ولقد اكتشف الأطباء أن هذه السموم إذا استخدمت بالجرعات الصحيحة لأنها يمكن أن تكون علاجاً لبعض الرغاس .



لفاز الثعلبي

السيسال :



يستخدم السيسال في صنع العبال . وتصنع الأوراق صالحة للقطع بعد أربع سنوات . ويسحق الجزء الرخو من الأوراق حتى لا يتبقى سوى العروق . بعد ذلك تغسل الألياف وتجفف . وقد اشتقت كلمة سيسال من اسم ميناء في المكسيك ، غير أن المحصول يزرع أساساً في شرق أفريقيا .

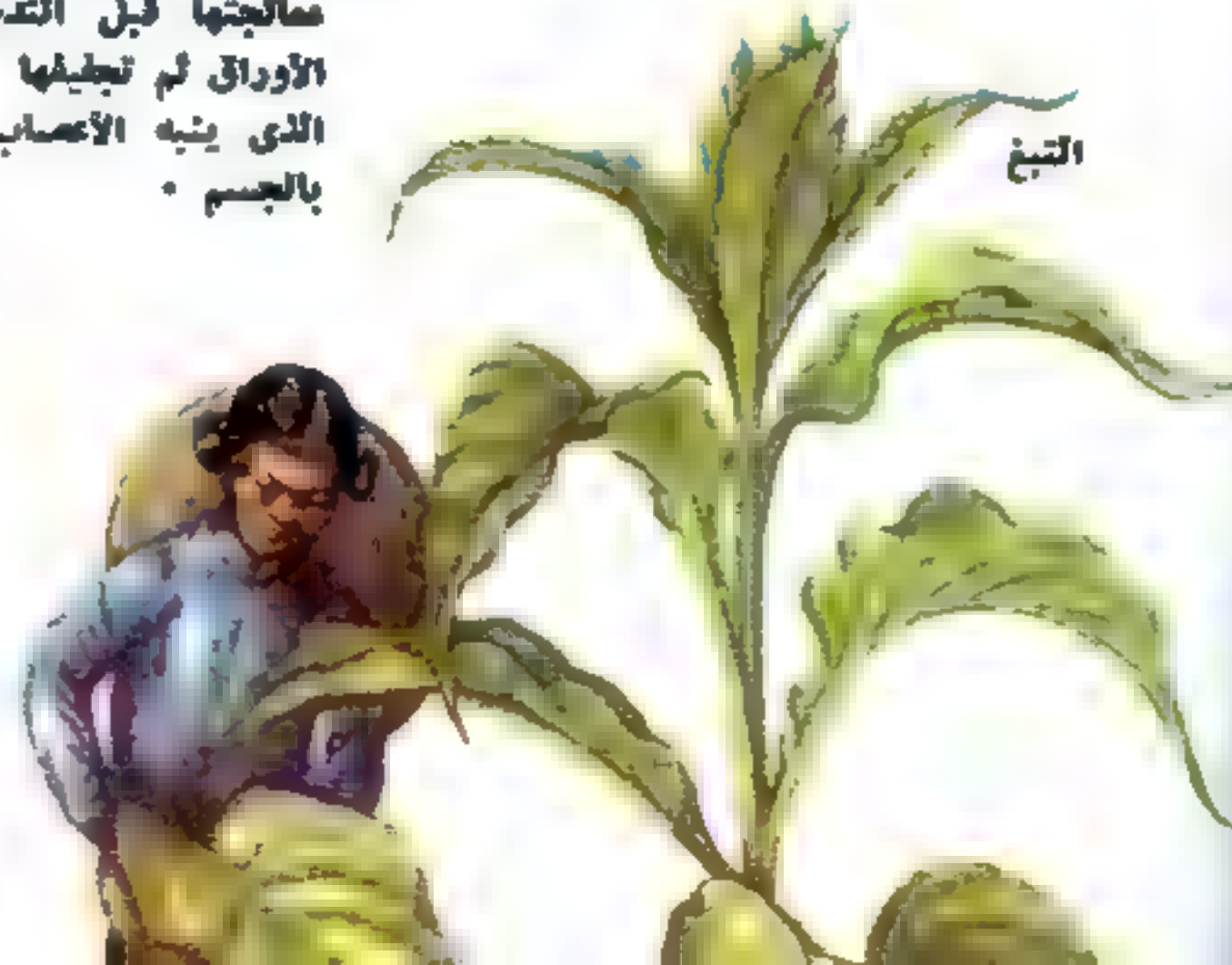


عندما وصل كولبوس الى أمريكا وجد أن بعض الهنود يدخنون أوراق نبات التبغ . والأوراق تجرى معالجتها قبل التدخين ، وتشتمل العملية تقطيع الأوراق ثم تجفيفها . ويعتوى التبغ على عقار النيكوتين الذي يثبه الأعصاب ، ويمكن أن يؤدي الى الاضرار بالجسم .

نخيل كارنوبا

ينمو نخيل كارنوبا في شمال شرق البرازيل . وأوراقه مغطاة بطبقة شمعية . ينزع هذا الشمع من الأوراق السنة بالتدق ويستخدم في صنع الوريشات والأقلام وورق الكربون .

التبغ



فوائد السيقان

نحن نستفيد من قوة السيقان والياقها في صنع أشياء كثيرة .

يصنع الأهالي في بحيرة تشاد بأفريقيا الزوارق من سيقان البردي ، وهي لا تنطفئ الماء أبداً . ولد أثبت ذلك النرويجي ثور هيردال عندما أفلح بزورق كبير من البردي ، سمىه رع ٢ ، عبر المحيط الأطلنطي من أفريقيا إلى أمريكا سنة ١٩٦٩ .

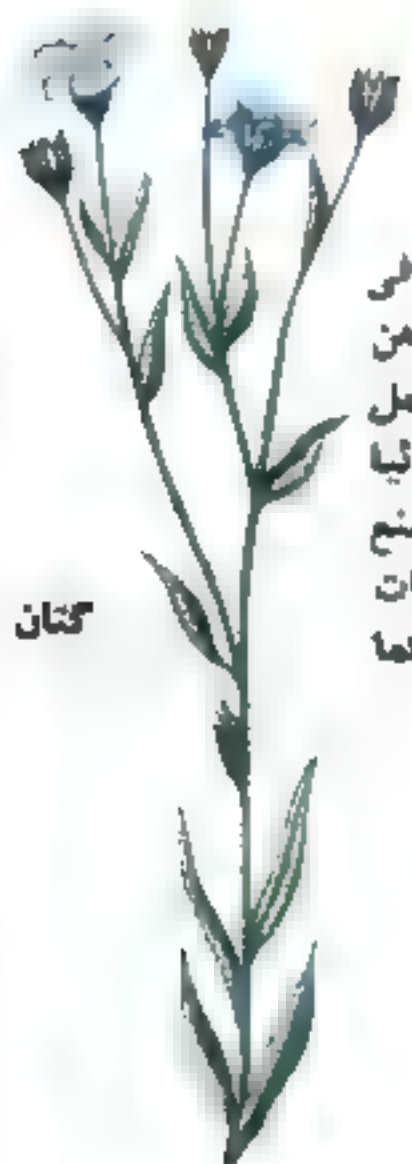
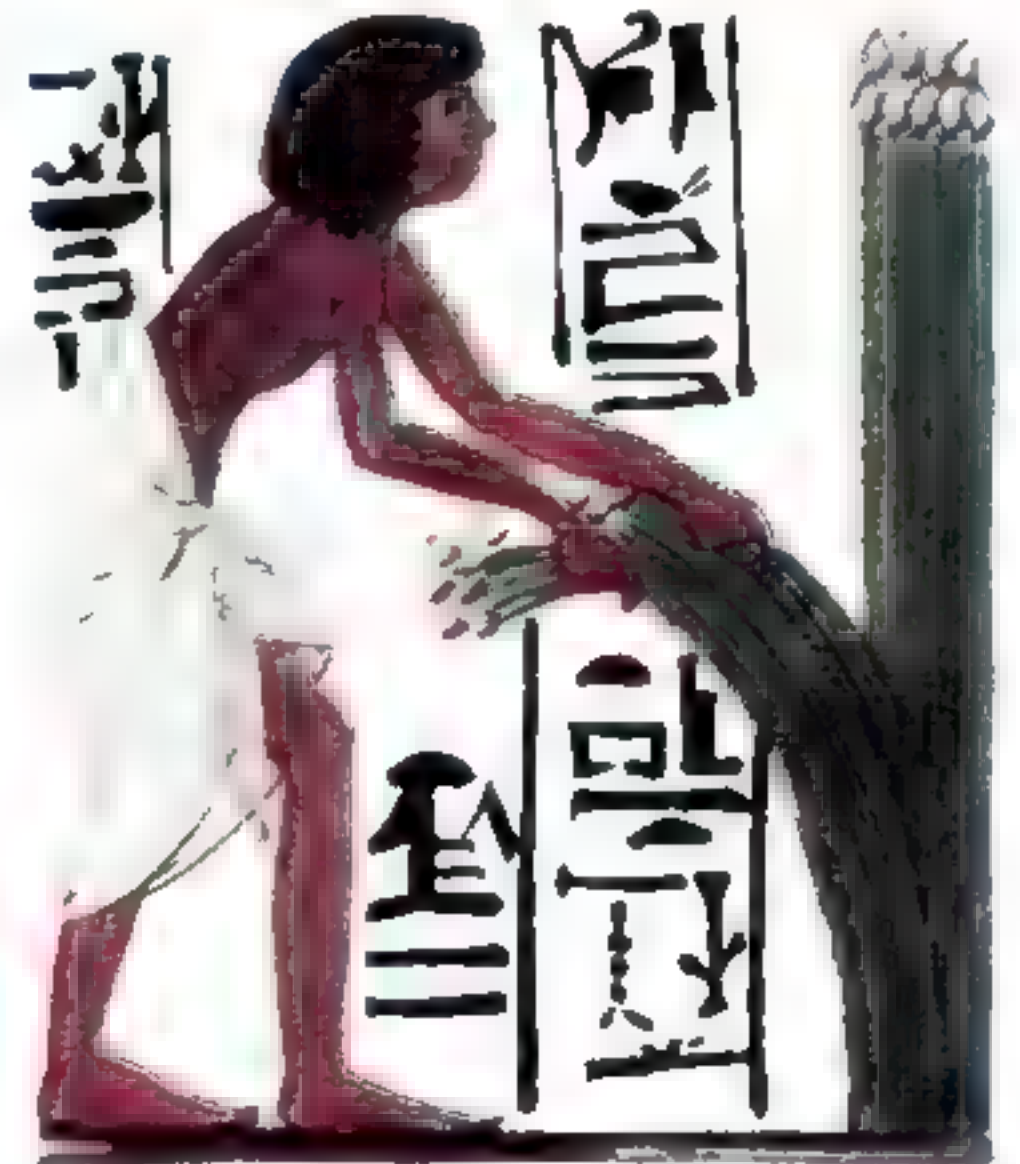


صنع الورق :

استخدم القدماء المصريين سيقان البردي في صنع الورق . كانت السيقان تشق طولاً وتدفق مع بعضها حتى تتماسك في صورة صفيحة مفلطحة . ولد صنع الصينيون الورق سنة ٥٠٠ ق.م . وكانوا يستخدمون في صنعه الياق مثل الياف الكتان والعشائش .



جمع الكتان في مصر الفرعونية



لقد استخدم الكتان منذ قديم الزمان في صنع الأقمشة الكتانية . تستخرج الألياف من الساق الحشوية بالنمطين ، وهي عملية تشعل بفع السيقان في الماء حتى تتحلل تحللاً جزئياً ثم تلف الألياف وتمشط . بعد ذلك تصنع الألياف في هيئة خيوط للفرز . وكانت نباتات الكتان تجمع باقتلاعها بحذورها من الأرض كما هو موضح في هذا الرسم المصري .



الجوت محصول نسيجي هام في البلاد الدافئة ، تنسج الياف ساقه اللينة ليصنع منها نسيج قوي . ويستخدم هذا النسيج في صنع أشياء مثل الخيام وأغطية الكراسي وغيرها مما يتطلب القمشة متينة .

والخشب متين ولا يتحلل بسرعة .
وبعض أنواعه أقوى من البعض الآخر .
وتميل الأشجار البطيئة النمو كالبلوط
والجوز والتك الى صنع خشب صلد
بينما تصنع السريعة النمو ، مثل تنوب
دوجلاس والخشب الأحمر ، خشبا
رخوا . وتستخدم الأخشاب الصلدة
في صنع الأثاث الفاخر بينما يستخدم
الخشب الرخو عادة في صناعة الورق .
هذا ويستخدم حاليا حوالي ٤٠ في المائة
من الخشب الذي يقطع في العالم كافة
في صناعة الورق . وقد أصبحت
الأخشاب الفاخرة النوع ذات التجزيمات
المجذبة ثمينة نادرة حتى أنها تقطع الآن
في صورة طبقات رقيقة تستخدم في
تكسية الأخشاب الأقل جودة .

ساق النبات له وظيفتان ، أولاها
أنه يحمل جميع الأوراق وأجزاء التكاثر
في النبات ، ولذا يجب أن يكون شديد
القوة حتى يقاوم الرياح والأعاصير وشدة
الحرارة والبرودة .
أما الوظيفة الثانية للساق فهي أنه
ينقل المواد فيما بين الأوراق والجذور .
وتعمل الألياف الناقلة عمل شبكة
المواسير التي تربط بين جميع الأجزاء
الحية في النبات .
ويتكون خشب النبات من أنسجة
ناقلة مسنة تترك في وسط الساق بعد
أن تتكون له أنسجة جديدة حولها .
ولحمايتها من التعفن ، ولتقويتها ،
تترسب مواد خاصة كالتانين داخل
الأنسجة الناقلة المسنة .



تنوب دوجلاس



خشب أحمر
(زان)



بلوط



جوز



تك



لقد أصبح المهتمون بزراعة النباتات يزرعون
غابات ضخمة من المخروطيات سريعة النمو، وذلك
لواجهة الألبان الكبير على الأخشاب . وعادة
لا تكون هذه الغابات الغريبة قادرة على سد حاجة
السكان الوطنيين ، مما جعل أصحاب الغابات
يلجئون لزراعة المخروطيات ومعها أشجار أخرى
لغيرها .



لقد أصبح الطلب على الخشب في العالم كله
كبيرا الى درجة أدت الى ازالة آلاف الفدادين من
الغابات كل سنة ، فالغابة التي استغرقت قرونا كي
تنمو يمكن ازالة بالآلات الحديثة في ساعات .

اللون والتجزع في الخشب يبينان الاختلاف في
التركيب وفي معدلات النمو .

فوائد البذور والثمار

تعتبر كثير من البذور والثمار مصدرا هاما للغذاء والشراب ، الا أن بعضها سام .

غذاء من البذور :

يوجد بداخل كل بذرة حبة جنين ينمو ليعطي في آخر الأمر نباتا جديدا .
والجنين محاط بغذاء مختزن يتغذى عليه أثناء الانبات قبل أن يصبح قادرا على أن يصنع غذاء بنفسه . كذلك فإن الغذاء المختزن داخل غلاف البذرة مصدر هام لغذاء الحيوانات . وربما كانت أهم البذور التي تأكلها هي محاصيل الحبوب .

وتحيط بالبذور أحيانا ثمرة لحمية . وبذور كثير من النمار التي تؤكل يمكن أن تمر داخل القنصة الهضمية للحيوانات دون أن تتأثر حتى تخرج مع برازها .

وهناك فوائد أخرى للبذور ، فمثلا تستخدم ألياف اللب الأحمر القوية التي تحيط بجوزة الهند في عمل الحصر . وتحتوي كثير من البذور ، كالقول السوداني وجوز الهند ، على غذاء زيتي مختزن . وهي تزود الجسم بالبروتين اذا أكلت ولكنها تعصر في كثير من الأحيان لاستخراج الزيت منها للأغراض الصناعية . كذلك قد تحتوي البذور على كثير من المواد التي تستخدم في السككة .

وتحتوي نباتات كثيرة على مواد سامة في بذورها ، لذلك فإنه ليس من الصواب أكل أية بذور بغير معرفة .



ارز

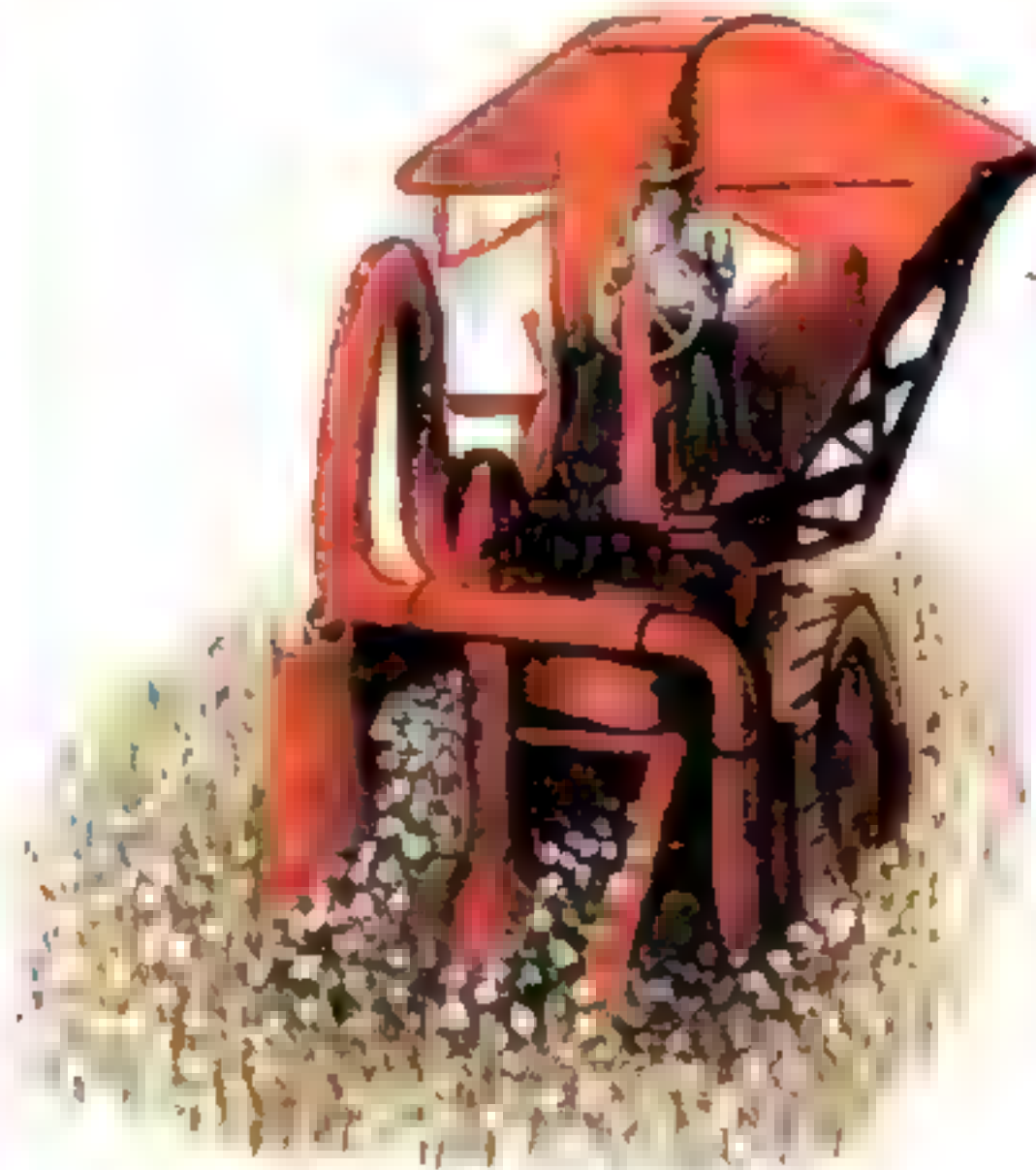
يزرع الارز في حقول مفرقة بالماء ويستمد غذاءه من الماء . وتعصر المياه من الحقول عندما تنضج البذور استعدادا للحصاد . وتؤدى هذه الطريقة في الزراعة الى استخدام نفس الحقل سنة بعد سنة دون راحة . وذلك لأن الارز لا يعتمد على التربة في غذائه اعتمادا كليا .

تعطي محاصيل الحبوب غذاء رئيسيا في العالم كله . وهي تتبع فصيلة النجيليات . وتحصدها منها البذور . ولقد زرعت محاصيل الحبوب منذ آلاف السنين . وهناك دليل على أن انسان العصر الحجري الحديث قد زرعوا القمح والشعير .

شعير شوفان جاودار قمح



بعد أن تلتحق زهرة الفول السوداني ينمو منها حامل طويل ، يسمى حامل البيض ، ويدخل في التربة . ثم تتكون الحبة عند طرفه .



تنسج الانسجة القطنية من الألياف الطويلة التي تحيط ببذور نبات القطن . وتستمد البذور والقشور قبل عملية القزل . ويستخرج زيت للأكل من البذور ويستخدم ما يتخلف عنها كغذاء للماشية ، وتفزل الألياف وتنسج على هيئة القمشة متعددة ، ويعتبر صوف القطن ناتج عرضي لعملية النسيج .



جمع الزيتون :

يبين هذا الرسم الأثري القديم لمار الزيتون أثناء الحصاد . وقد جرى حصاد الزيتون من أشجاره في حوض البحر الأبيض المتوسط منذ الأيام الأولى . والثمار إما تغسل وتؤكل وإما تعصر لاستخراج الزيتون .

مقطع في ثمرة جوز عند



غذاء زيتي مخزن صلب ليف

توجد أشجار نخيل جوز الهند في المناطق الاستوائية . ويوجد بداخل كل ثمرة سائل حليبي يمكن شربه . كذلك يمكن أكل لحم الثمرة أو عصره لاستخراج الزيت الذي يستخدم في صنع كعك من الأشياء كالصابون والمسل النباتي . ويصرف الجزء السحري من الثمرة بالليف الذي يمكن نسجه في هيئة صمم خشن .

يعرف الساق الذي ينمو منه ثمار الخوز بالساق الكلاب . وهي تتكون من قواعد الأوراق . وتنمو السنبلة الزهرية لنبات الخوز إلى أعلى وفي وسط الساق الكلابية . وعندما تبدأ الثمار في الظهور تنمو متجهة إلى أعلى ويكون لونها أخضر قبل نضجها .

القهوة والكافوا :

لقد زرع العرب القهوة في بلاد الأمر . وكانوا يطحنون البذور ويخلطونها بالزبد لصنع غذاء للرحلات الصحراوية الطويلة . وعند تصنيع البن تفصل القشور واللب عن البذور الموجودة في الوسط . بعد ذلك تعصر البذور الجافة وتصنع ليصنع منها مشروب القهوة .

تؤخذ بلور الكافوا من شجرة صغيرة اكتشفت في بداية الأمر في أمريكا الجنوبية . وتصنع الشوكولاتة من البلور بعد تغمرها بغمر جزيا . وتنشأ الأزهار والبلور على السيقان الرئيسية للنباتات . وظاهرة خروج الأزهار من الساق الرئيسية للشجرة ظاهرة منتشرة في أشجار الغابات الاستوائية .

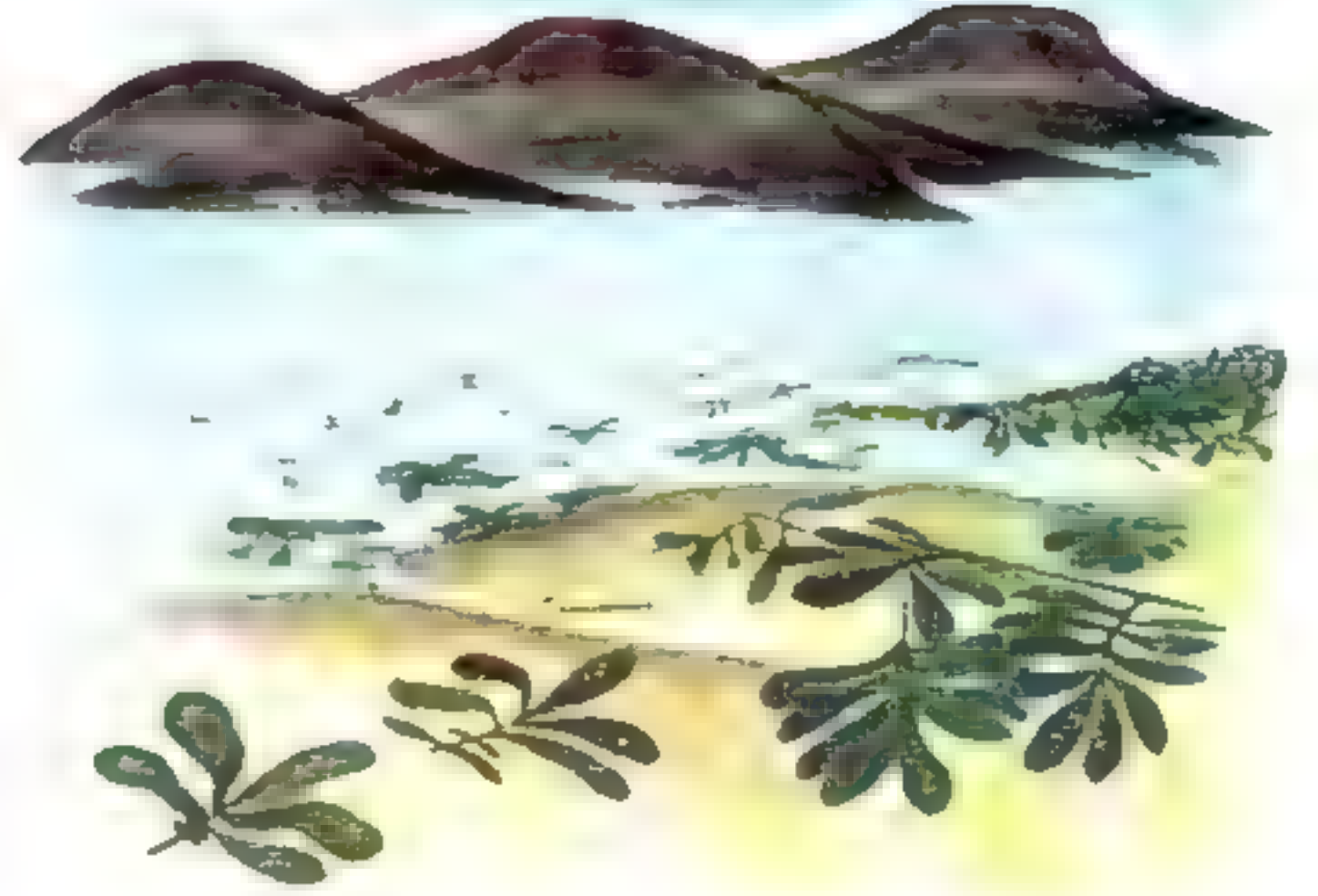


بلور الكافوا

مقطع في ثمرة كافوا

نباتات ما قبل التاريخ

- لقد نشأت النباتات المعقدة من بدايات بسيطة
- وبدراسة النباتات الحية أمكن التعرف على أصولها



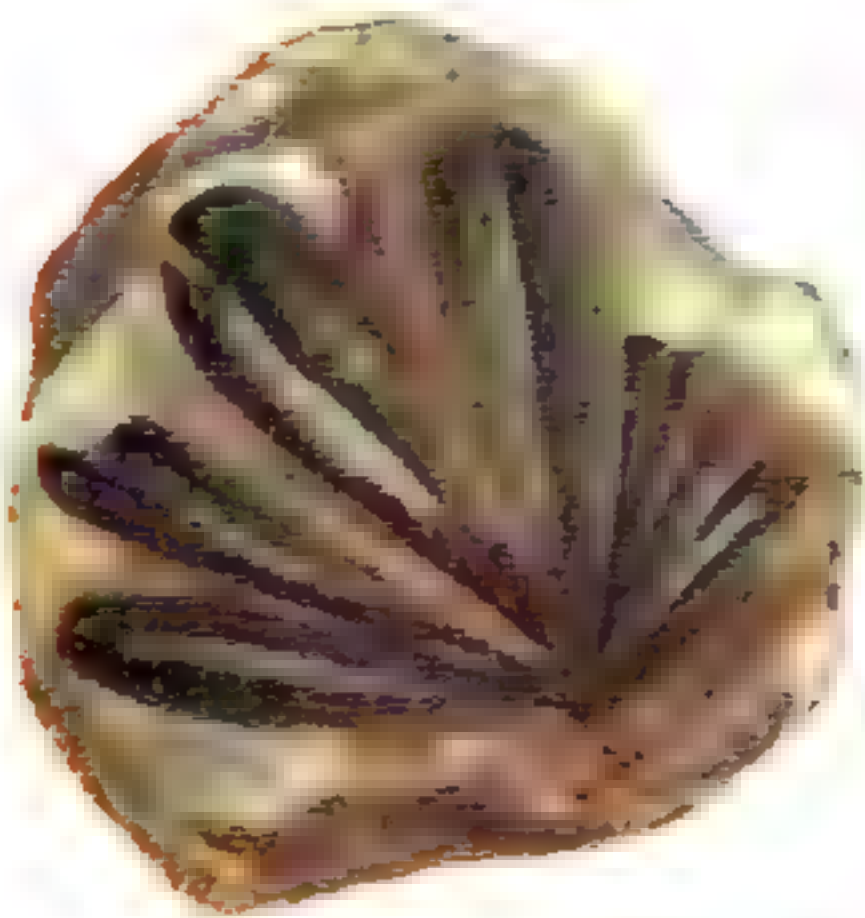
استمر العصر الكربوني وشغل الحقبه منذ ٣٦٠ الى ٢٤٠ مليون سنة .
 أثناء هذه الحقبه كانت توجد نباتات شبه سرخسية ذات أوراق حلقية .
 وفي نهاية هذه الحقبه أنتجت بعض هذه النباتات ، السراخس البسودية ،
 أولى البذور . والبقايا الحفرية لنباتات العصر الكربوني هي التي كونت الفحم
 الذي نستخرجه من باطن الأرض الى يومنا هذا .

نشأت الأعشاب البحرية البدائية في العصر الديفوني (منذ ٣٥٠ - ٤٠٠
 مليون سنة) . وفي هذه الأثناء كانت النباتات الأرضية الأولى ذات السيقان
 قد بدأت هي الأخرى في الظهور . ولم تكن قد تكونت لهذه النباتات أية
 أوراق أو جذور حقيقية . وقد بدأت أولى الحيوانات البرمالية في الظهور
 أثناء العصر الديفوني .

حفريات على قيد الحياة

يحمل ان تكون السراخس الشجرية التي
 تنمو حاليا في المناطق الاستوائية قريبة التشبه جدا
 بالاشجار التي ظهرت ابلان العصر الكربوني .

اسلاف النباتات التي وجدت متحجرة . لم تظهر هذه النباتات الا قليلا
 جدا عبر ملايين السنين . وقد وجدت القرباء لشجرة كزبرة البئر قرب نهاية
 العصر الباليوزوي (منذ أكثر من ٢٠٠ مليون سنة) . ويوجد حاليا نوع من
 هذه الشجرة مازال حيا وينمو برشا في الصين .



احفورة لكزبرة البئر

من شجرة كزبرة البئر

تاريخ معقد :

يقدر عمر الأرض بحوالى ٤٥٠٠ مليون سنة ، وقد أثبت علماء النباتات أن الطحالب والبكتريا قد وجدت منذ ٢٠٠ مليون سنة على الأقل . وكانت هذه النباتات هي التى ساعدت فى إيجاد الأكسجين فى الجو فمهدت الجو لظهور النباتات الأرضية والحيوانات التى تتنفس الهواء .

ومن هذه النباتات الأولى انقرضت ١٦٠٠ مليون سنة قبل ظهور أولى النباتات الأرضية ذات السيقان . ومنذ ذلك التاريخ نشأت ، وما زالت تنشا ، طرز نباتية متعددة مختلفة . وما زلنا فى حاجة الى معرفة الكثير عن النشأة المعقدة للنباتات عبر ملايين السنين التى وجدت فيها .

ومن البقايا النباتية الحفرية يجمع علماء النباتات الحفرية المعلومات اللازمة للتعرف على النباتات التى عاشت وماتت منذ زمن بعيد . وعندما زادت النباتات تعقيدا بادت الأشكال النباتية التى لم تنجح فى البقاء . غير ان كثيرا من الطرز الأولى قد نجحت فى البقاء وما زالت سلسلاتها حية حتى الآن .

وتوجد الأنواع المختلفة من النباتات، فى وقتنا هذا ، فى أماكن محتلة من العالم ، وقد أدى الى نشوء هذه المناطق النباتية ، وتدعى فلورا . ما حدث من تغيرات جيولوجية فى الماضى . وقد عرلت فى الماضى مساحات من الأرض واتصلت مساحات أخرى ببعضها ، بل وعرق بعضها تحت البحار . كذلك فقد تغير المناخ . وقد ساعد هذا الاخلط بين النباتات المعزولة فى مختلف الأجواء الى خلق تشكيلة كبيرة من النباتات .



تتألف جزر سيشل بالمحيط الهندي من قمم جبال غارقة فى مياه المحيط ، وكثير من نباتات هذه الجزر لا توجد فى أى مكان آخر فى العالم . وتعرف نباتات هذه المنطقة كالنخيل الصغير واليها الأبيض الموضح فى الصورة ، بأنها مستوطنة لأنها تنمو فى مكان واحد معين .

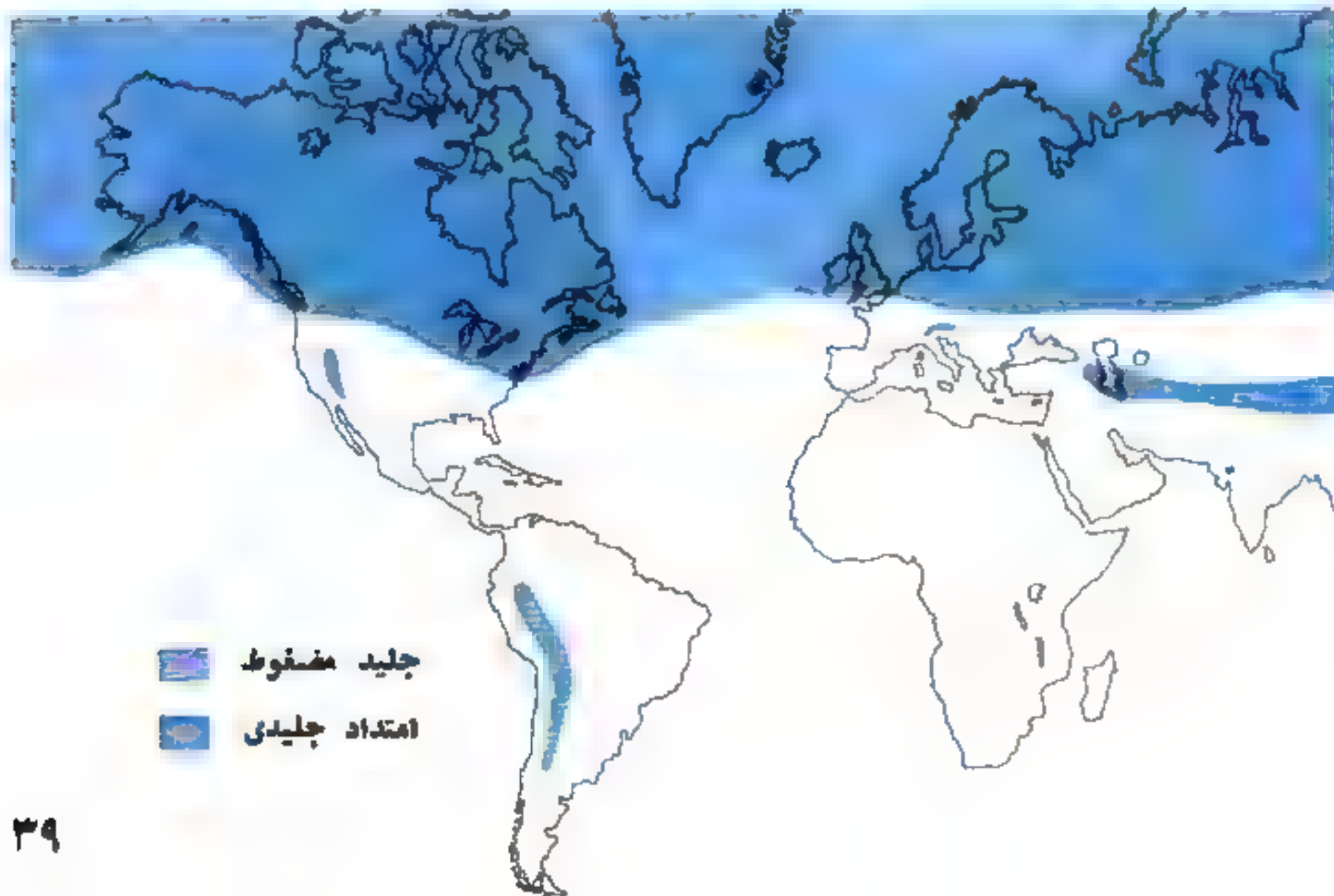


شجرة العشب

شجرة صمغ

تمكنت النباتات من التطور بطريقة الخاصة ، وهذا هو السبب فى ان نباتات استراليا ، كاشجار العشب والصمغ ، فريدة فى نوعها .

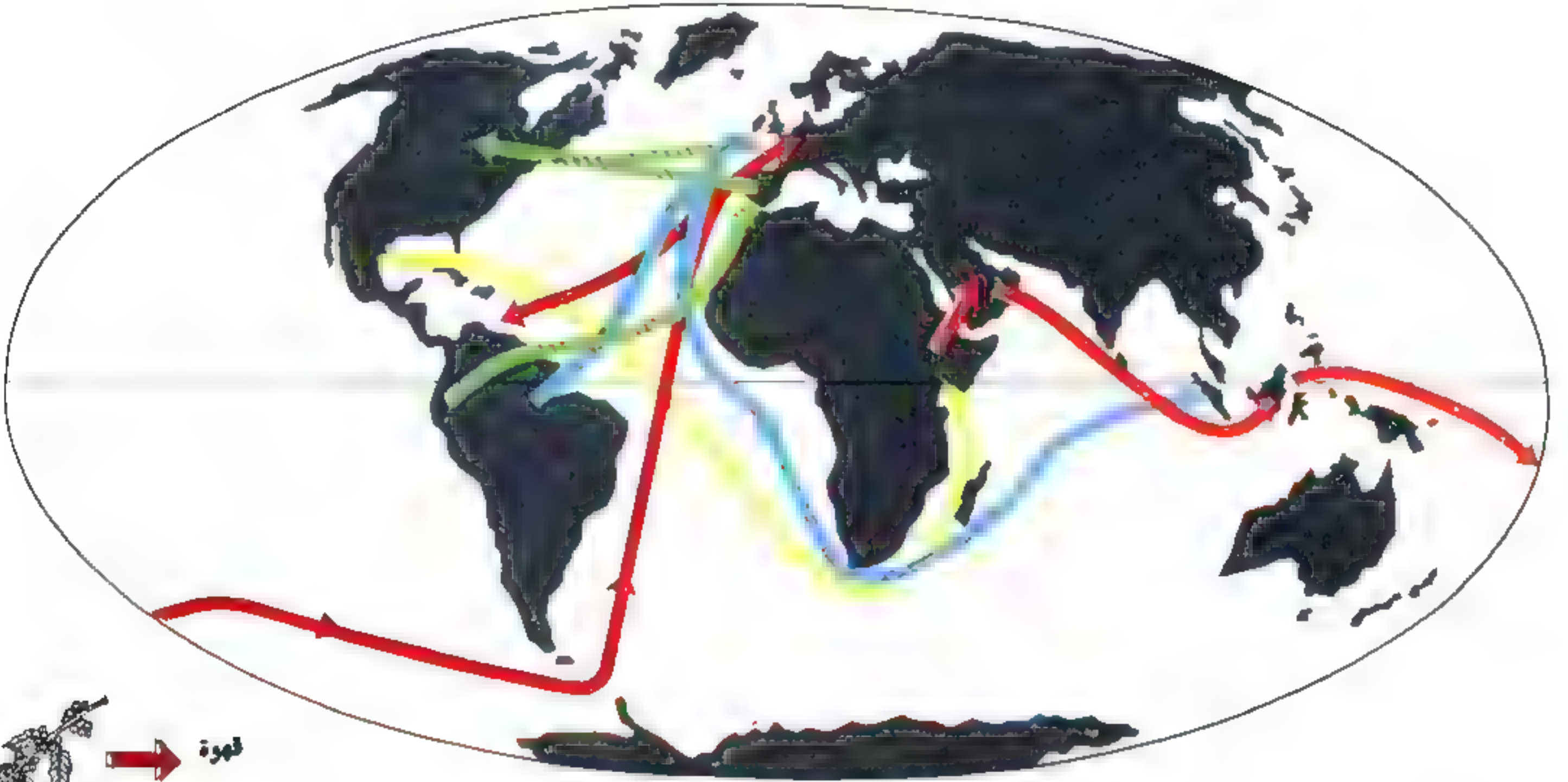
لقد انقطعت استراليا عن باقي القارات فى مرحلة مبكرة من تاريخ الأرض . لهذا السبب



فى نهاية العصر الجليدى بدأت النباتات التى نجحت فى البقاء فى المناطق الدافئة فى الانتشار فى الأماكن الباردة التى انحسر عنها الجليد . وفى أمريكا الشمالية تحركت النباتات شمالا ببطء . الحزام الجبل الذى يتجه من الشمال الى الجنوب . اما فى أوروبا فالجبال تمتد من الشرق الى الغرب وتكون حاجزا لم تتمكن نباتات كثيرة من اجتيازه ، لهذا السبب لم تتمكن نباتات كثيرة من العودة تاركة شمال أوروبا وبه عدد من النباتات يقل عما هو موجود فى آسيا وأمريكا .

جلب النباتات

عندما يسافر الانسان حول العالم فانه يجلب معه النباتات ويدخلها في مناطق جديدة •



حتى ثمار الخبز :

لقد قام الكابتن بلای في القرن الثامن عشر بمحاولة ضخمة في ادخال النباتات لمناطق جديدة ولكنها لم تنجح • ولما كان الكابتن بستانيا وعالم نبات على سفينة بونتي فقد جلب معه على السفينة نباتات ليرة الخبز من جزيرة تاهيتي • وعندما تمرد عليه الملاحون انزلوه وبعض الملاحين في قارب صغير والقوا بنباتاته على الارض •

لقد جاءت كثير من المحاصيل التي نزرعها بشكل اساسي من مناطق اخرى من العالم ، ففي الماضي جلب الناس معهم ، أثناء ترحالهم من مكان الى آخر ، نباتات جديدة واعادوا معهم نباتات اخرى • وكان من نتيجة ذلك ان توافرت للناس في كثير من البلاد تشكيلة كبيرة من الاغذية •

النباتات تسافر حول العالم :

صناعة المطاط الصحية قد نمت وانتشرت في هذه المنطقة • وأغلب الدول لها الآن نظام حجير يسيطر على دخول النباتات الغريبة • وقد يساعد ذلك على منع بعض الكوارث مثل مجاعة البطاطس التي حدثت في ايرلندا في القرن التاسع عشر والتي تسبب في حدوثها مرض فطري يقال له آفة البطاطس •

وقد تحدث مشاكل أحيانا بسبب ادخال نبات جديد في بلد ما ، فمثلا ، قد يكون البلد الذي يستقبل النبات الجديد خاليا من الآفات والأمراض التي تصيب هذا النبات مما يؤدي الى سرعة انتشار النبات الجديد بشكل يمنع النباتات الأخرى من النمو •

لقد كانت النباتات تنتشر دائما بالطبيعة الى أماكن جديدة كلما كانت الظروف مواتية لذلك ، الا ان الناس أيضا في أسفارهم من قارة الى قارة قد حملوا معهم النباتات وزرعوها في مختلف الأماكن •

وعندما بدأ الأوروبيون في الهجرة من أوروبا الى القارة الأمريكية ، أخذوا معهم شيئا من محاصيل الدنيا القديمة ، كالسكر والموز والقهوة • كما أرسلوا بدورهم الى أوروبا محاصيل ومنتجات أمريكية مثل الكاكاو والتبغ والكينين والأناناس والبطاطس والطماطم •

وفي أواخر القرن التاسع عشر أدخلت شجرة مطاط يارا من البرازيل الى الشرق الأقصى ، وفي أقل من قرن كانت

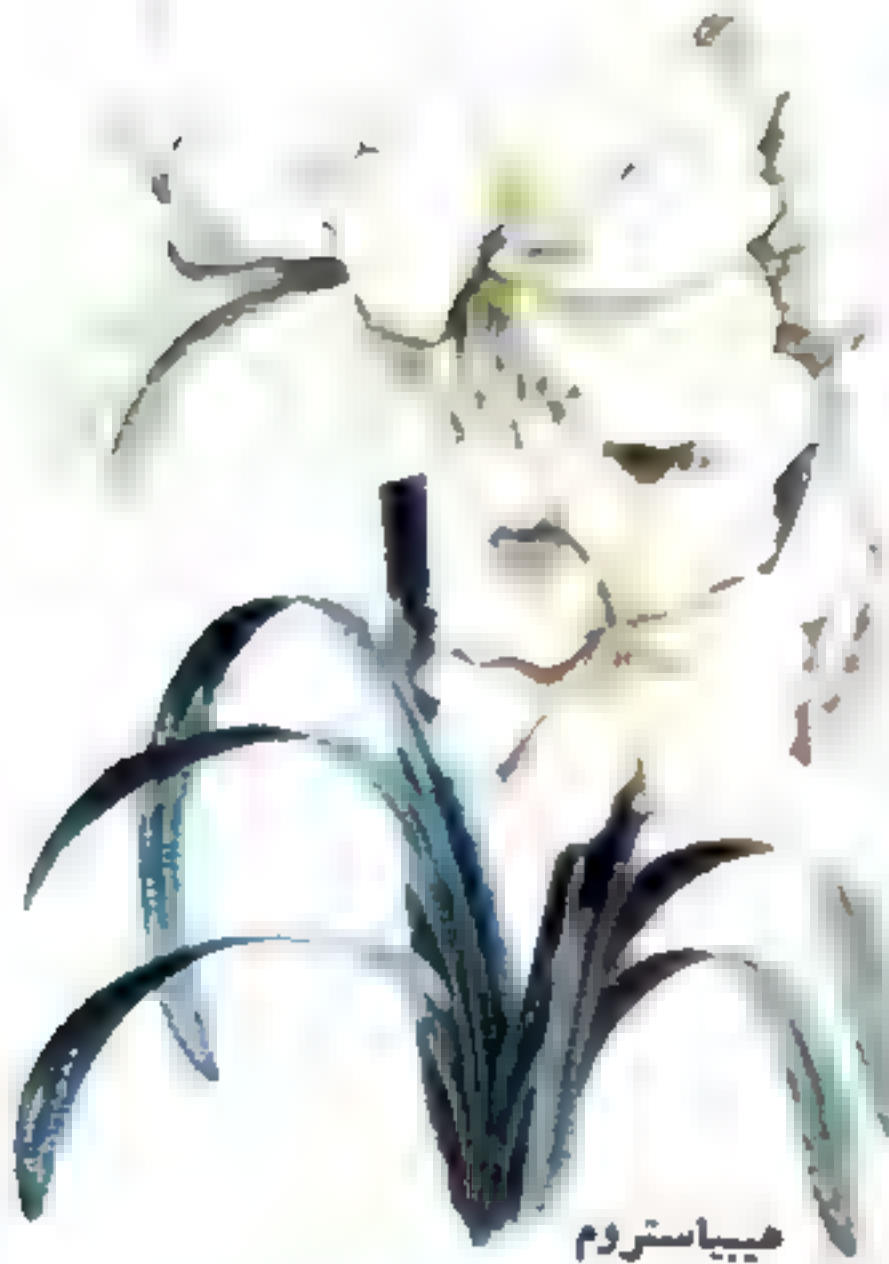


ستامى الحدائق فى بحث مستمر عن انواع جديدة من النباتات . ولقد جلبت ازهار كرز الذنبية فى بداية الامر من اليابان حيث كانت تزرع منذ قرون . والليلك نبات يستوطن جبال شرق اوربا ، اما نبات الهيباستروم الذى لا ينمو فى البلاد الباردة الا اذا كان داخل بيوت زجاجية فقد وجد فى بادىء الامر مزهرا فى مراعى امريكا الجنوبية .

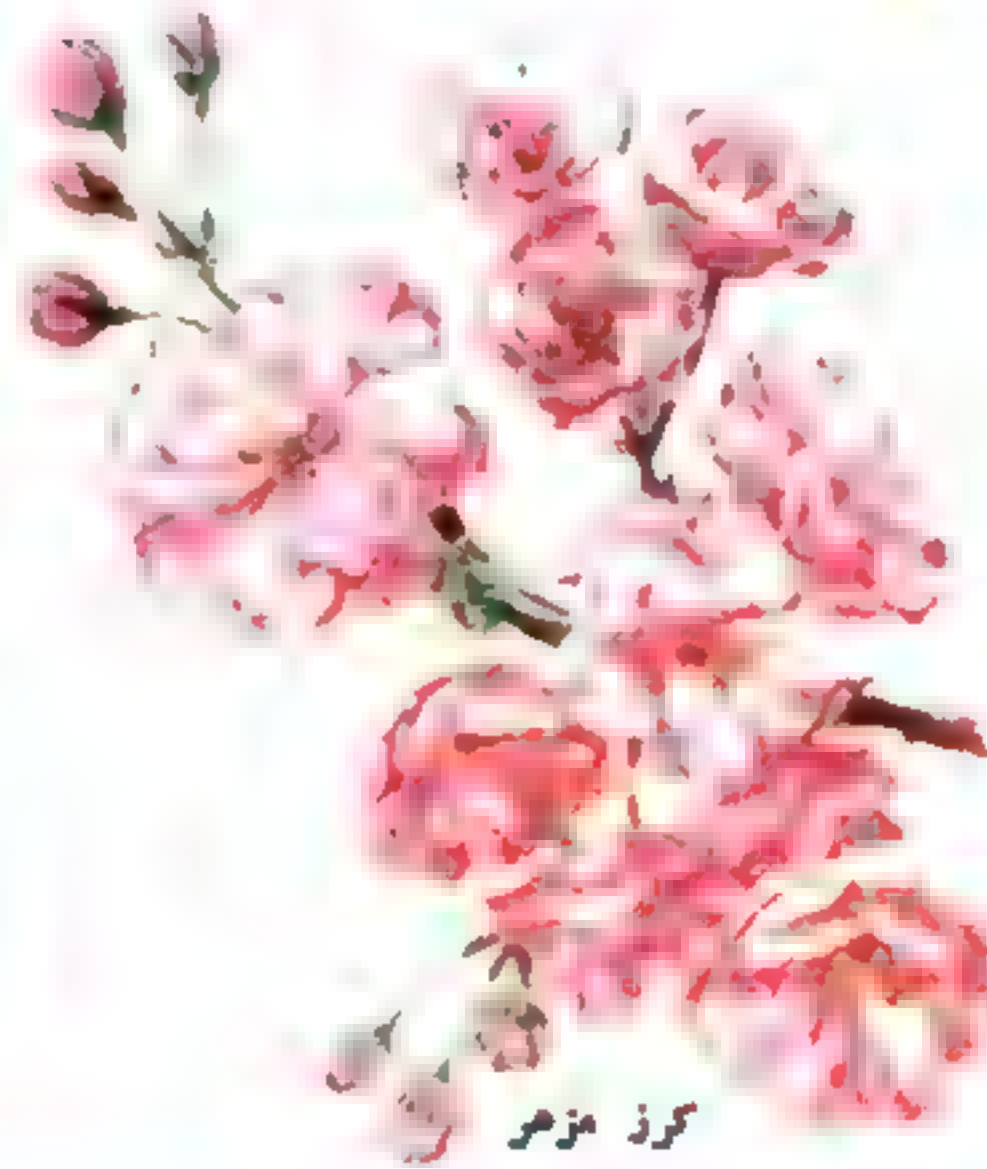


كروم العنب :

لقد زرعت الاعناب التى تصنع منها الانبيذ فى اوربا منذ قديم الزمان . وفى النصف الثانى من القرن التاسع عشر دخل اوربا قادمًا من امريكا ، عدد من امراض العنب ، وانتشرت هذه الامراض بسرعة لان الاعناب الاوربية لم تكن لديها القدرة على مقاومتها . وقد سبب احد هذه الامراض وباء فسادا الى ان اكتشف مبيد فطرى كيمافى .



هيباستروم



كرز مزهر

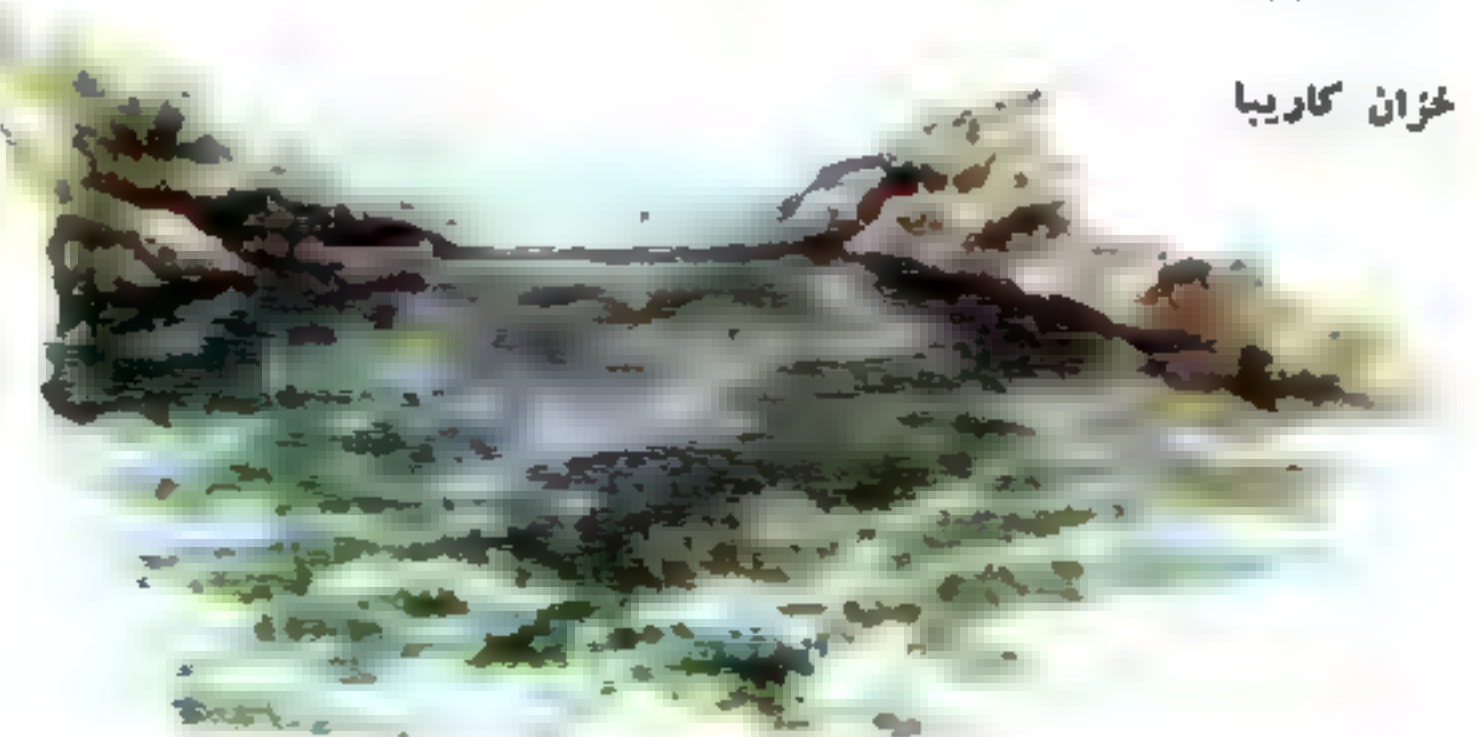
الاعشاب :

قد يؤدى ادخال نبات معين فى بلد ما الى نتائج سيئة . فمثلا ، جلبت الى استراليا من امريكا اشجار من صبار التين الشوكى . وانتشرت هذه الاشجار بسرعة كما تفعل الاعشاب ، حتى ان اشجار التين الشوكى أصبحت فى سنة ١٩٢٠ تغطي مساحة ٦٠ مليون فدان من اراضى استراليا . ولم يمكن السيطرة على هذه النباتات الا بعد ان استورد الاستراليون يرقات فراشة من فراشات الصبار التى تتغذى على سيقان التين الشوكى الحديثة . وقد حدثت مشكلة مشابهة فى بحيرة خزان كاريبا الضخمة بروديسيا ، اذ ما ان تكونت البحيرة حتى تغطى سطحها بنوع من السراخس المائية اسمه سالفينا .

خزان كاريبا



صبار التين الشوكى



فلاحة الأرض

كانت قبائل العصر الحجري الحديث أول من ذرع الأرض من البشر .

كيف بدأت الفلاحة :

لم يزرع الناس الأرض في كل وقت اذ انهم كانوا في البداية يصيدون الحيوانات البرية ويجمعون النباتات البرية لغذائهم . وكانوا مضطرين الى التنقل كثيرا مما لم يتيح لهم فرصة لتكوين المهارات المختلفة .

وقد ظهر الفلاحون الأوائل في الشرق الأوسط في أيام العصر الحجري الحديث وبدأوا يرعون الحيوانات ويزرعون المحاصيل . ولقد ساعدتهم ذلك على الاستقرار في مكان واحد وأتاح لهم الفرصة لظهور مختلف المهارات . وقد أدى الاستقرار في الحياة



تمارس في بعض المناطق الاستوائية طريقة القطع والحرق في زراعة الغابات . في هذه الطريقة تقطع الأشجار والشجيرات في مساحات صغيرة من الغابة وتحرق ثم تزرع المحاصيل في المساحات الفصاء بعد ذلك مدة تتراوح ما بين سنتين وأربع سنوات حتى تفقد خصوبتها . وبعد ذلك تجهز مساحات أخرى بدلا منها .

في وادي النيل - وفي مصر بالعديد - لا يوجد مطر كاف لري المحاصيل ، وفي الأيام التي سبقت نظام الري كان الفلاحون يعتمدون على الفيضان السنوي لنهر النيل في زراعة محاصيلهم . والنهر يفيض في الصيف فيخشب تربة الوادي بترسيب الطمي والماء . وكان الفلاحون يزرعون أراضيهم عندما ينحسر الماء في الخريف . وكانت النباتات تنمو أثناء الشتاء المعتدل وتحصد في الربيع قبل قدوم الفيضان التالي .

يفيض نهر النيل في الصيف

الحراثة في الخريف

تزرع المحاصيل في الخريف

المحاصيل تنمو في الشتاء

تحصد المحاصيل في الربيع

يعود فيضان النيل في الصيف



والانتظام في الغذاء الى زيادة في عدد السكان حتى انتهى الأمر بالبعض الى الهجرة الى اراض جديدة آخذين مهاراتهم معهم . واقتطعت الأشجار من مساحات كبيرة من اراضى الغابات وزرعت بالمحاصيل ، كما تعلم المزارعون رى الاراضى بحفر الآبار وشق الترع . وعندما كانت المحاصيل تفيض عن حاجتهم كانوا يبادلون بها أشياء أخرى ، ومن هنا نشأت التجارة وتطورت .

الدورة الزراعية :

عندما زرع الفلاحون قطعة الأرض الواحدة سنة تلو السنة وجدوا انها لم تعد تعطى بعد بضع سنوات محصولا جيدا لأنها استهلك . ولتفادى ذلك يجب ترك جزء من الأرض ليستريح ، أى بدون زراعة ، مدة عام أو اثنين قبل العودة الى زراعته ثانية . وبزيادة المعلومات وجد انه بتغيير نوع المحصول المنزرع كل سنة واختلاف السماد للأرض لم يحدث اجهاد للأرض . والسبب فى ذلك هو ان كل محصول يأخذ من التربة أملاحا معدنية تختلف عن غيره . كذلك فان تغيير المحصول يمنع استقرار الآفات .

بدون زراعة للراحة ، وكان تعاقب المحاصيل يتغير كل سنة ، ففى السنة الثانية من الدورة كان حقل القمح يزود بالشعر ويترك حقل الشعر للراحة ويزود الحقل الذى كان متروكا للراحة بالقمح ، بهذه الدورة يزود لنا الأرض باستمرار .

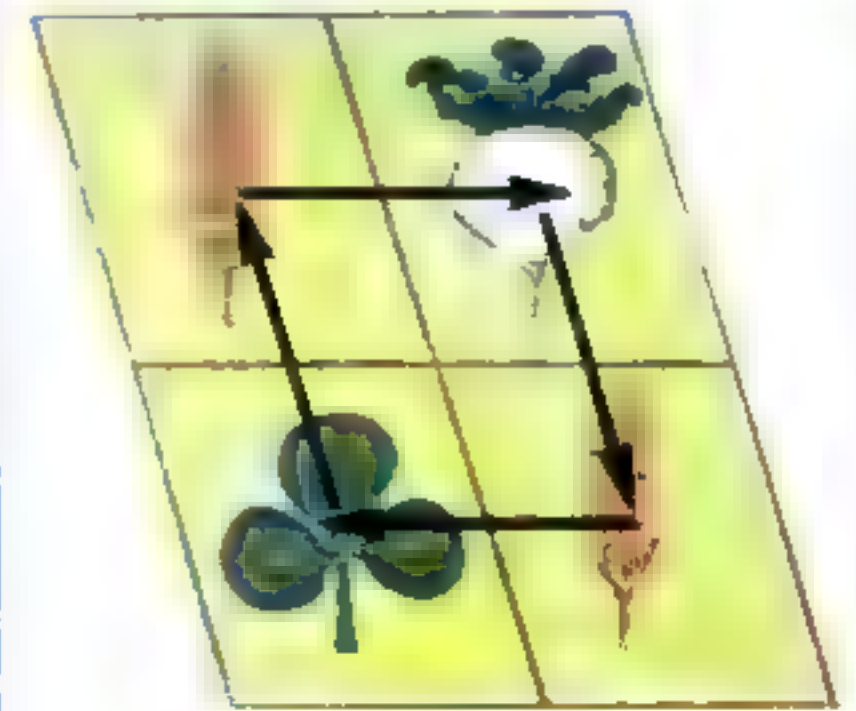
كانت تستخدم فى انجلترا فى العصور الوسطى دورة زراعية بسيطة ، فكانت الحبوب تقسم الى شرائط موزعة فى ثلاث مجاميع . تزرع المجموعة الأولى بالقمح او الجودار ، والثانية بالشعر او الشوفان . اما الثالثة فكانت تترك

الشمس خلال الزجاج اما بالى الأشياء ، اللازمة للزراعة فانها تقدم صناعيا . على العامل فى هذه الحالة ان يروى النباتات ويراقب رطوبة الجو ويسعد التربة ويقدم للنباتات تدفئة صناعية أثناء الليل .

كانت البيوت الزجاجية تطورا عاما . وهى تستخدم فى المناطق الباردة لتربية الهادرات وفى زراعة النباتات فى غير موسمها وكذا فى زراعة نباتات المناطق شبه الاستوائية التى لا يمكنها الحياة خارج البيوت فى الشتاء . يدخل ضوء



الدورة الزراعية :



لقد اجريت فى بلجيكا فى القرن السابع عشر دورة زراعية اكثر كفاءة ، فكان كل حقل يمر بدورة تستغرق اربع سنوات . كان القمح يزرع فى السنة الأولى تعقبه فى السنة التالية محاصيل جلور وشعر فى السنة الثالثة ، ثم فى السنة الرابعة ، محصول من نباتات الرعى مثل الحشيش او البرسيم لتغذية الماشية . وكانت الحقول المختلفة تمر بهذه المراحل بحيث لتوافر المحاصيل جميعا كل سنة ، أى أن كل حقل كان ينتج شيئا كل سنة .

الحدائق عبر العصور

الحدائق تسر الناس في الدنيا كلها .

جميع أنواع الحدائق :

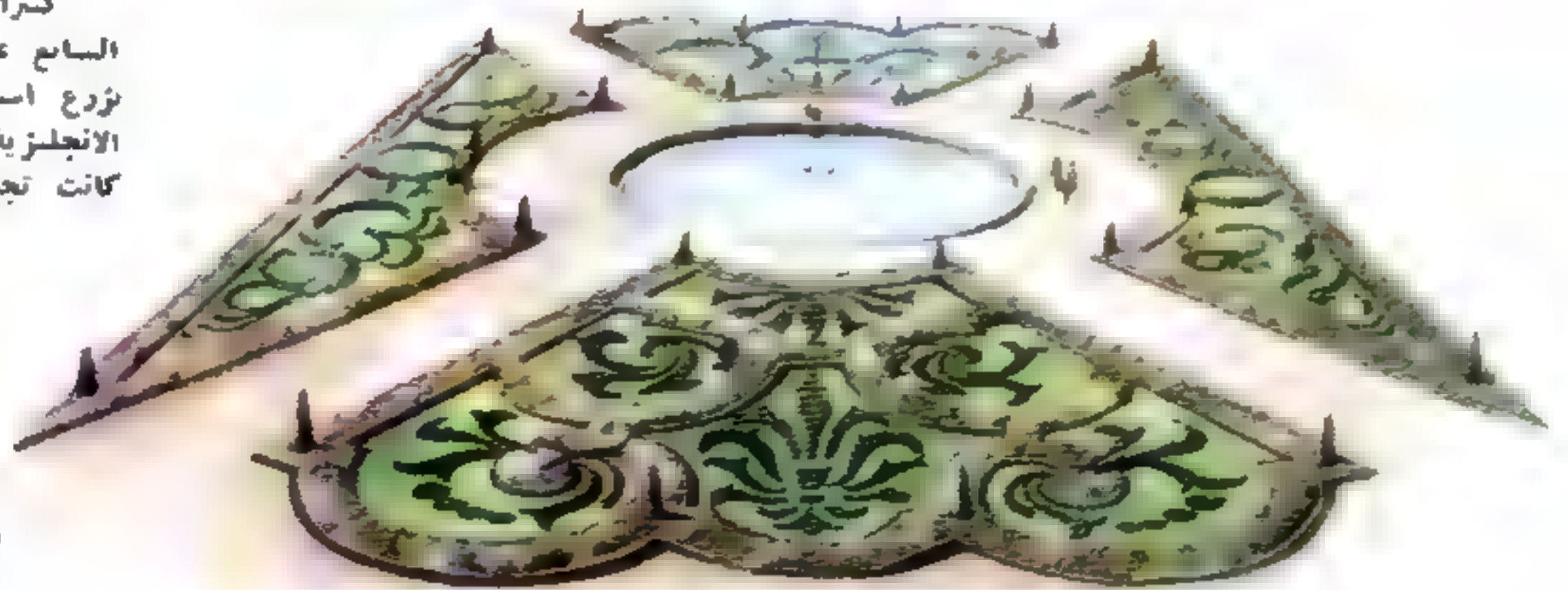
لقد اهتم الناس بالحدائق زمنيا طويلا . وبعض القبائل في غينيا الجديدة ما زالت على ثقافتها منذ العصر الحجري . وهم يزرعون الحدائق بالغذاء بجانب الصيد والقنص . كذلك فهم يزرعون الأزهار حول منازلهم ، شأنهم في ذلك شأن غيرهم من الناس . وهم لا يزرعون الأزهار لمائدتها ولكن لجمال شكلها . وقد زرع قدماء الآشوريين والمصريين والاندلس الحدائق في مدنها . وكانوا عادة يزرعون أشجار التمار والنباتات الطبيعية وبعض نباتات الزينة أيضا . وقد أغرم الرومان بالحدائق وكانوا يزينونها بالتحف والتماثيل . ويبدو ان المجتمعات المختلفة كانت لها طرزها الخاصة في عمل الحدائق ، فمثلا تشتهر الحدائق العربية باستخدام ماء الجداول والشلالات كما كانت الحدائق اليابانية تظهر حب اليابانيين للطبيعة . وكانت الحدائق الرسمية التي تخطط في أشكال معقدة شائعة في دول أوروبا في القرن السابع عشر . واشتهرت الحدائق الانجليزية بمناظرها الطبيعية الخلابة .

وظهرت حدائق النباتات الطبيعية منذ قرون مضت ، وبزيادة معلوماتنا في علم النبات ، أصبحت هذه الحدائق مراكز للتعليم والبحث . كذلك لعب الأفراد الذين اشتغلوا بالحدائق النباتية دورا هاما في جلب النباتات من كافة انحاء الدنيا .

رسم على الحائط في مقبرة من مقابر القدماء المصريين يبين واحد من حدائق العصر . ويلاحظ أن الحديقة كانت جيدة التصميم وتحتوي على بركة وأشجار الفاكهة .



كنبرا ما كانت الاديرة الانجليزية في القرن السابع عشر تملك حدائق للأعشاب التي كانت تزرع اساسا كادوية علاجية ، وكانت الاعشاب الانجليزية تستخدم بالإضافة الى النباتات التي كانت تجلب من أوروبا والشرق الأوسط .



انشئت حديقة قصر فرساي بفرنسا في القرن السابع عشر للملك لويس الرابع عشر ، وصمم الحديقة اندره لي نوتر الذي جعل الحديقة تبدو كبيرة مشرة للاعجاب بدرجة استلزمت تحسين قصر فرساي كي يتماشى مع بهاتها .



لأنه كانت لديه الكفاءة والمقدرة على تغيير الحدائق
إلى أراضٍ ذات مناظر تبدو طبيعية خلابة بما فيها
من منحدرات لجبلية وأشجار متكاثرة وبحيرات

كان لولسلو براون أشهر حدائق القرن
الثامن عشر ، وكان يكنى باسم « براون الكلف»



الهولنديون شكلاً بزهور التوليب التي انتشر
استخدامها حتى أن البصلة الواحدة من سلالة
جديدة كانت تباع أحياناً بأكثر من مائة جنيه .
وما زالت الأجيال تزرع حتى الآن بكثبات كبيرة
في حقول الأجيال الهولندية .

لقد كانت أسلاف توليب الحدائق تزرع
برية في الشرق الأوسط ، فقد زُرعت في تركيا
هذه قرون قبل دخولها إلى هولندا في القرن
السادس عشر . ولما بين ١٦٣٤ ، ١٦٣٧ جن



بني « بالم هاوس » في حدائق النباتات الملكية
في « كيو » بإنجلترا في القرن التاسع عشر .
وتنسب هذه الحدائق إلى حد ما المتاحف الحية ،
حيث تعرض نباتات من جميع أنحاء العالم وتقدم
عنها المعلومات ، وفي هذه الحدائق يتدرب
علماء النبات ويدرسون .



التشذيب في قص التيجرات الدائمة
الظفرة على أشكال مختلفة جميلة . وهي
عملية تتطلب كثيراً من العمل لأنه لا بد من
تكررها من أن لآخر ، وربما كان هذا هو
السبب في كونها أقل شيوعاً مما كانت .

شجر بونساي :

لقد كانت أشجار بونساي الأصلية
اليابان نباتات تولفت عن النمو في الجبال
وقد اعتاد الناس أن ينقلوها من الأرض
الصخرية التي تنسحبها الرياح فوق الجبال
ويزرعونها في طاسات ، وأغلب هذه الأشجار
حاليا يتم الحصول عليه صناعياً بكثرة فلاذ
الساق وجذر الجذور .



المتوازات في الطبيعة

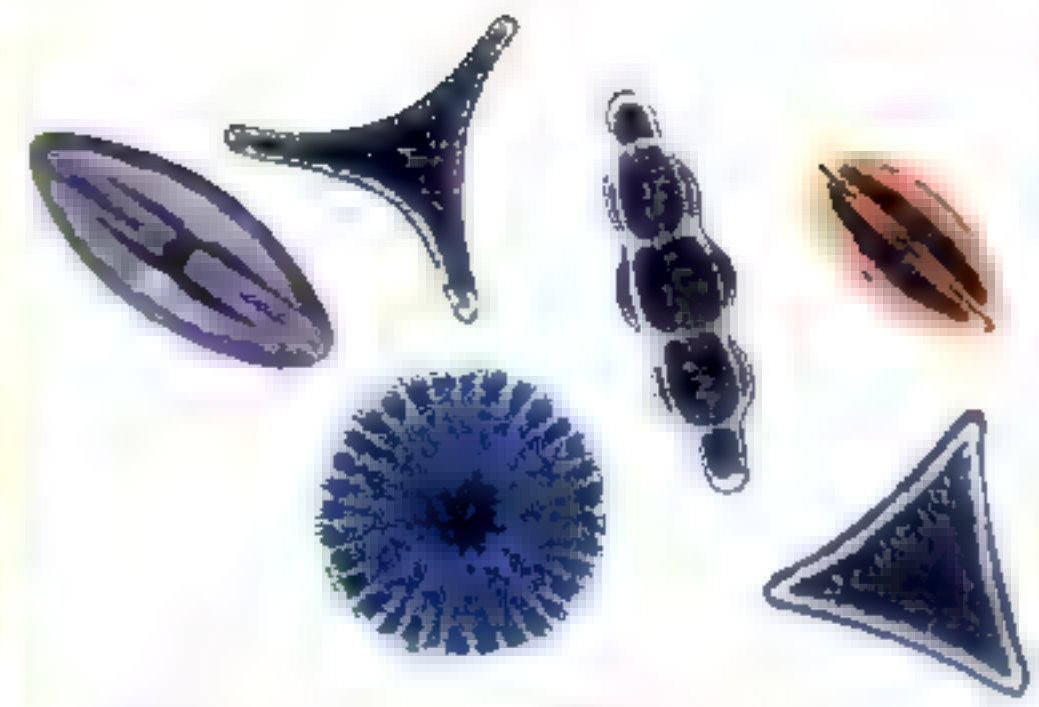
نعيش نباتات الدنيا وحيواناتها معا في توازن دقيق معقد .



عالم البلوط

وقود متحفر :

يتكون البيت في التربة الرطبة من بقايا النبات الحزازية والحشائش . وقد تكون البترول واللحم منذ ملايين السنين بطريقة مماثلة . من النباتات والحيوانات الميتة ، وقد أصبحت بقاياها المتحجرة مصدرا الرئيس للوقود . وتبين الصورة حصاد البيت واستخدامه كوقود لأحدى محطات القوى .



يطلق اسم بلاتكتون نباتي على النباتات البكروسكوبية التي تطفو على ماء البحر ، وهي غالبا طحالب وحيدة الخلية . تسمى الدياتومات ، وهي كائنات أساسية في الإنتاج الغذائي في البحار إذ أنها تؤلف غذاء للحيوانات الدقيقة التي تعيش عليها الكائنات البحرية الأكبر . والدياتومات لها أصداف من البليكا جسيمة جدا . وتستخرج البقايا الجيرية لهذه الأصداف وتستخدم في الصناعة .

الطبيعة تعيد دورة النفايات :

وتتحول إلى مواد عضوية وهذه المواد تثري التربة وتسهل اختراق الجذور لها . كما أنها تساعد على امتصاص التربة بالماء وتقدم العناصر المعدنية التي تستخدمها النباتات في صنع الغذاء .

تأخذ النباتات ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتستخلص منه الكربون لتصنع منه الغذاء . في مقابل ذلك تخرج النباتات الأكسجين الذي تنفسه الحيوانات وتستخدمه في إحراق الغذاء . وقد أصبح الإنسان الآن قادرا على تغيير التوازن الطبيعي في الدنيا ، فإذا رششنا المحاصيل بمركبات كيميائية لقتل الآفات فإننا نقتل أيضا الحشرات التي تاكل الآفات ، مما يفسد المجال لمزيد من الآفات وبذا يصبح لزاما علينا زيادة الرش .

إن الدنيا لم يصف إليها شيء ولم تنقص شيئا منذ ملايين السنين ، باستثناء الطاقة التي تسقط عليها في صورة ضوء الشمس . وأغلب مواد الأرض لا تفقد ولكنها تتحول باستمرار من صورة إلى أخرى . وبمرور ملايين السنين نشأت على الأرض كائنات معقدة . وتوجد هذه الكائنات كلها بالطبيعة مرتبطة ببعضها بعلاقة معقدة ، وتسمى هذه العلاقات توازن الطبيعة . وقد أصبحت نظرية إعادة دورة المواد شائعة جدا . وعلى أية حال ، فقد كانت الطبيعة تعيد دائما دورة نفاياتها . تتحلل أجساد النباتات والحيوانات الميتة والنواتج العرضية كأوراق الحريف وروث الحيوانات بفعل الكائنات الدقيقة

عالم البلوط :

تعيل شجرة البلوط نظاما كاملا من الحياة ، فالشجرة تبني نفسها بأن تضع غذاءها من العناصر الموجودة في التربة والهواء . وعلى الشجرة تعيش نباتات أخرى تستخدم جذعها كدعامة لها . والنمو الدقيق الأخضر الذي ينمو على القلف عبارة عن طحالب صغيرة . وفي كل عام تاكل الحشرات أوراق شجرة البلوط وتاكل السناجب بذورها ثم تاكل الطيور الحشرات كما تبني أعشاشها فوق الشجرة . وتنفث الأوراق التي تسقط على الأرض عندما تتغذى عليها مختلف الكائنات كالديدان والحشرات والطيريات والبكتيريا وعندما تكبر الشجرة في العمر وتموت ببطء تغذى الحشرات والطيريات على خشبها ويأتي طائر نافر الخشب بدوره ليتغذى على هذه الحشرات وفي النهاية تسقط الشجرة وتلتهم أو تعمل بعد ذلك تبدأ نباتات جديدة في النمو على بقايا الشجرة .

آفات المحاصيل :

إذا زرعت آلاف النباتات من نفس النوع في حقل واحد ، كمحاصيل القمح ، فإننا نهمل ظروفنا مشالية للآفات والأمراض . فالحشرات الضارة ، مثلا ليست مضطرة للبحث عن الغذاء بعيدا . وحشرات المهد والجراد تنكاث بسرعة ويمكنها أن تدمر المحصول . وسوسة القطن تتلف محاصيل القطن كما تاكل خنفسا كولورادو ، محاصيل البطاطس .



سوسة القطن



خنفسا كولورادو



جراد



من

نباتات نادرة

ان واحدا من كل عشرة انواع من النباتات الزهرية تعرض لخطر الانقراض .



كاميليا جرانثام



السيف الذهبي



العنب الشبى



الخيون

السهل أن نستخدم معلوماتنا في جعل الأرض الزراعية أكثر فائدة .
وهناك عدة أسباب تجعلنا نحاول حماية الأنواع التي في طريق الانقراض والمحافظة عليها ، وبمضها آية في الجمال بينما يساعدنا البعض الآخر في تفهم المزيد عن النباتات ، كما أن المواد المستخرجة من بعضها من الممكن أن تساعدنا في الطب والصناعة .
ونحن وحدنا القادرون على ائتلاف نباتات العالم أو المحافظة عليها .
وفي بعض البلاد لا يسمحون للناس بقطف الأزهار البرية الشائعة حتى لا تنقرض من الوجود .

النباتات في خطر :

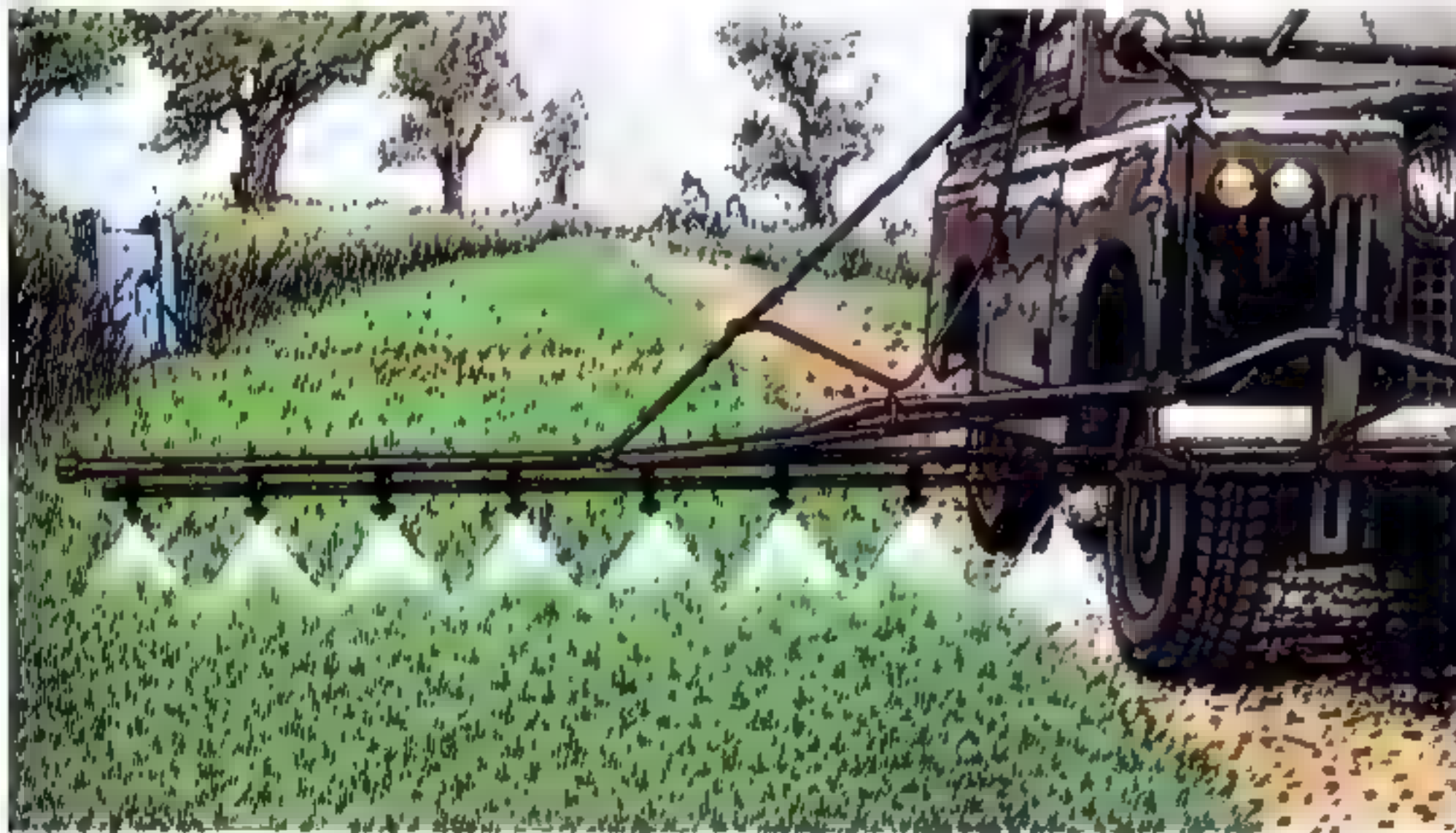
كثيرا ما تقرأ ان حيوانات معينة قد أصبحت نادرة ومعرضة للانقراض .
كذلك توجد بعض النباتات في نفس الموقف . وقد يكون بعض هذه النباتات شيئا أساسيا في حياتنا .
وتقتطع في كل عام آلاف الأشجار لتسوية الأرض التي تحتها لبناء المدن وشق الطرق . وتموت ببطء الحيوانات التي تعيش في الأشجار والأرض من تحتها كما تموت الأزهار وباقي نباتات الغابة . وربما كان من غير اللازم أن تقتل كل هذه الأشجار ، بل انه من

النبات النادرة في العالم كله مسجلة في الكتاب الدولي الأحمر للعلوم . والسبب في ذلك هو تمكن الناس من معرفة أي النباتات معرضة لخطر الانقراض . والنباتات المعرضة لهذا الخطر أربعة . وزهرة كاميليا جرانثام مستزرعة حاليا ، غير أن واحدة فقط بها الموجودة بصفة برية في هونج كونج . وتنمو زهرة السيف الذهبي فوق الجبال البركانية بجيزة هاوى . ويتسلق نبات العنب الشبى بالفلبين على اشجار الغابات . كذلك ينمو نبات الخيون الشاذ في جزر كناري .



زهرة الربيع

لقد زاد اهتمامنا في الإبقاء على جمال سياجات الأشجار حتى أننا نسينا النباتات التي تنمو داخلها وعندما نرش السياجات بمبيدات الأعشاب فإن كثيرا من النباتات البرية الموجودة تموت هي الأخرى تبعاً لذلك . ولا تبقى النباتات البرية على قيد الحياة في السياجات ، مثل زهرة الربيع ، إلا إذا زادت العناية بالسياجات مع عدم تقليبه سوى مرة واحدة في السنة .



حقائق وأرقام

١ - الثمرة العجيبة :

توجد في غرب إفريقيا شجرة صغيرة تدعى سنسبالم ذات ثمار عجيبة ، فعندما يأكلها الإنسان يصبح طعم كل شيء بعد ذلك حلوا . والسبب في ذلك هو وجود مادة في الثمرة تؤثر في حلمات الذوق باللسان ، وحتى الليمونة يصبح طعمها حلوا غير أن تأثير هذه الثمار يزول بعد فترة .

٢ - أطول الأشجار الحية :

إن أطول الأشجار هي شجرة الخشب الأحمر التي تنمو في ساحل كاليفورنيا ويبلغ طول أحداها ١١١ مترا [٣٦٤ قدما] . ويبلغ ارتفاع أطول شجرة صنم في استراليا ٩٩ مترا [٣٢٦ قدما] ، أما تنوب دوجلاس بولاية واشنطن فيبلغ ارتفاعها ٩٨ مترا [٣٢٤ قدما] .

٣ - أكبر الأشجار سمكا :

يبلغ قطر شجرة السرو الضخمة في تول بالكمسيك ١١ مترا [٣٦ قدما] عند قاعدتها ، أي أن محيط جذعها يربو على ٣٤ مترا (١١٣ قدما) .

٤ - البخور :

عبارة عن راتنج يجمع من شجرة تنمو في الصومال والجزيرة العربية . ولقد كان البخور ضمن الهدايا التي أحضرها أحد السحرة الجوس للمسيح الطفل ومازال يدخل في مكونات بخور الكنائس حتى الآن .

٥ - النباتات الحساسة :

هناك عدد من النباتات التي تتأثر باللمس أشهرها نبات الست المستحية (هيمودا) التي تهدل وريقاتها بسرعة بمجرد لمسها .

٦ - المن :

إن المن الذي ورد ذكره في الانجيل ، والذي كان الاسرائيليون يأكلون منه في الصحراء ، قد يكون أشنة من الأشنات التي تنمو على الصخور في المناطق الجافة بالشرق الأوسط . وقد تقتلع المواصف النباتات أحيانا وتلدوها الرياح في قاع الوادي حيث تتجمع في طبقات يبلغ سمكها بضعة سنتيمترات . هذا وهناك أيضا مواد نباتية أخرى يطلق عليها اسم المن .

٧ - البغلة المكسيكية النطاطة :

تضع كتف من الحشرات بيضها في البلور أثناء تكوينها حتى يتسنى للحشرة الحديثة أن تتغذى أثناء نموها على الغذاء المحزون بالبذرة . وفي المكسيك تكون إحدى يوفات الفرائس أحيانا تشقة داخل البذرة بحيث تؤدي إلى تحريك البذرة ، وإذا سخنت البذرة قليلا اهتزت البرقة داخلها وتبدو البذرة كما لو كانت تتحرك .

٨ - قلف البتولا :

إن قلف البتولا شديد المقاومة للماء . وقد اكتشف هنود أمريكا الشمالية أنه ذو فائدة كبيرة في صنع الغلاف الخارجي لزوارقهم .

٩ - ورقة الشاي :

كانت ورقة الشاي تستخدم في الصين منذ القرن وربما ثلاثة آلاف سنة ، وكانت تستخدم كدواء وليس في صنع مشروب الشاي .

١٠ - ابيكا كوانها :

وكثيرا ما يحتصر هذا الاسم إلى ابيكا ، وهو عقار طبي يستخدم في علاج النزلات الشعبية والسعال الديكي ، وكثيرا ما يستخدم في أدوية السعال . وهو يستخلص من الجذور اللحمية لأحد نباتات أمريكا الجنوبية .

١١ - نباتات في شعار النبالة :

لقد استحدث في القرن الثاني عشر نوع من الخوذات ليرتدوها في المعارك . وكانت تختلف عن الخوذات القديمة إذ كانت تغطي الرأس والوجه مما أدى كثيرا إلى عدم تعرف الفرنسيون على بعضهم البعض أثناء القتال . وللمغلب على هذه المشكلة كانوا يضيفون شعارات خاصة على أسلحتهم ودروعهم . وكثيرا ما كانت النباتات تستخدم كشعارات . لكل عائلة شعارها . وأشهر هذه النباتات زهرة السوسن التي اتخذها ملوك فرنسا شعارا لهم ، وكان أساسه زهرة الأيريس .

١٢ - المشبة :

المشبة بناء يحتفظ علماء النبات فيه بعيناتهم النباتية المجففة . توضع العينات على صفحات من الورق بعد ترتيبها بحيث تجمع النباتات المتشابهة مما وهي تستخدم ، بعد توصيفها ، كمرجع ، فإذا أراد عالم النبات أن يسمي نباتا جديدا ، فإنه يضاهيه بما عنده من عينات مخزونة .

١٣ - اللوف :

ليفه العمام المعروفة عبارة عن جزء من ثمرة نبات اللوف ، الذي هو من الأرباء الخيار . والواقع أنه بقايا ليفية جافة من الثمرة بعد نزع غلافها وبذورها .

١٤ - البنلق الهندي :

عبارة عن بذور نبات استوائي متسلق توجد أحيانا على شواطئ بريطانيا . ويعمل تيار الخليج هذه البذور عبر المحيط الأطلنطي . وتصل هذه البذور قبة بسبب كثرة تعرضها لماء البحر .

١٥ - بذور لصيد الأسماك (الطيور) :

تكون الثمار البذرية لشجرة البيسونيا التي تنمو في بعض الجزر الموجودة في جنوب الباسيفيكي لزجة جدا ، وإذا سقطت مجموعة منها فإنها تصبح فخا للطيور والفران الصغيرة التي تشتبك بها بدون أمل في النجاة .

١٦ - العرقسوس :

تستخدم خلاصة جذور نبات العرقسوس في صنع الحلوى . والعرقسوس نبات موطنه جنوب أوروبا .

١٧ - شجرة قذيفة المدفع :

توجد في جويانا شجرة كبيرة تحمل أزهارا على جذعها ، وتنضج لتصبح لثمارا خشبية كبيرة مستديرة تتدلى من الجذع كما لو كانت لذائف مدغمية وضعت فوق الشجرة خطأ .

١٨ - ندى العسل :

تتغذى حشرات المن والحشرة الحمراء على الأوراق بأن تمتص عصارتها ، ويرز الغائص من العصارة من جسمها . وكثيرا ما يتسلق النمل الشجرة لجمع هذا السائل الحلو الذي يطلق عليه اسم ندى العسل . وفي هذه الأثناء يسقط جزء كبير منه على الأوراق وعلى الأرض من تحته . وتكون هذه الظاهرة واضحة في الصيف خاصة تحت أشجار الزيتون صيفا .

١٩ - نباتات النمل :

كثيرا ما يصنع النمل أعشاشه في التجاويف الموجودة داخل الأشجار . وبعض النباتات توجد بها مستعمرات نمل دائمة أو الاسم اللاتيني للنبات هو ميرمكس . وفي جنوب شرق آسيا يوجد نبات اسمه ميرميكويا ، وهو يعيش على أعصاب الأشجار الاستوائية . والأشجار ذات سيقان صغيرة سمكية مليئة بالدهاليز المجوفة التي يعيش فيها النمل الذي يساعد النبات بمهاجمة أي شيء يمسّه .

٢٠ - سموم المحاكمة والتعذيب :

عندما كانت بعض المجتمعات العشائرية تشته في ارتكاب شخص ما لجريمة ، كانوا يعاقبون المتهم بالسم . وكانت السموم تصنع من عدة نباتات فإذا أصيب المتهم بالسم ثم شفى منه أصبح في نظرهم بريئا . أما إذا مات المتهم فإن ذلك كان كافيا لاعتباره مذنباً .

٢١ - التهاب الجلد :

بعض الأشخاص لديهم حساسية ضد نباتات معينة . في مثل هذه الحالات قد يؤدي لمس الشخص للنبات حكة جلدية . ونبات بريموولا أبكونيكا ، الذي يزرع في الربيع في الأصص ، يمكنه أن يفعل نفس الشيء مع بعض الأفراد .

شرح الكلمات

إبصال :

تتألف من الساق المنضغط والأوراق ، وقد تحولت الأوراق كي تخزن داخلها الغذاء ، وتتكون إبصال جديدة بين طيات البصلة الأم .

إخصاب :

بعد التلقيح من حبة اللقاح إلى أسفل الأنبوب يخترق القلم حتى يصل إلى البويضة ويهبط الجزء المذكور من حبة اللقاح خلال الأنبوب ويتحد مع الجزء المؤنث الذي يسمى البويضة .

أرض مريحة :

أرض تترك دون زراعة بعد جنى المحصول بغرض إزاحتها .
أسدية :

الجزء المذكور من الزهرة ، وهو يتكون من حامل طويل يدعى الخيط الذي يوجد في طرفه منك يحتوي على اللقاح .

أشبه :

لبات مركب يتألف من لطر وطعلب يعيشان معا في تكافل .
أكسجين :

غاز عديم اللون يؤلف خمس الهواء الذي نتنفسه . تستخلص النباتات والحيوانات الأكسجين من الجو وتستخدمه في استهلاك غذائها . كذلك ينتج النبات الأكسجين كناتج عرضي لعملية البناء الضوئي .

أكلة اللحوم :

هي التي تغذى على اللحوم . تقتنص النباتات أكلة اللحوم الحشرات لاستخلاص النتروجين من أجسادها .

أنبات :

تثبت البذرة عندما تمتص الماء فتنتفخ وتبرز البادرة من غلاف البذرة . ويبرز الجذير أولا عادة يليه الساق الصغير الذي يتجه في نموه إلى أعلى .
أوراق :

أجزاء النبات التي تصنع الغذاء بعملية البناء الضوئي .
بتلات :

الأجزاء الواقية في الزهرة . كذلك فهي تجذب الحشرات الملقحة وتقودها إلى أجزاء التكاثر في الزهرة .
بكتيريا :

كائنات ميكروسكوبية يتألف أغلبها من خلية واحدة . وبعض هذه الكائنات يصنع غذاء بنفسه ، لمح أن كثيرا منها يعيش على نباتات وحيوانات أخرى .
بلانكتون نباتي :

نباتات ميكروسكوبية توجد في البحار .

بناء ضوئي :

عملية صنع الغذاء في النباتات الخضراء .
بويضات :

أجزاء الزهرة التي تحتوي على الجاميتات أو الخلايا التكاثرية المؤنثة .

بيتيس :

مادة تتكون من بقايا الحزازيات بعد تحليلها جزئيا .

تطعيم :

وسيلة من وسائل الانتشار يؤدبها رجل الحديقة بأن يوصل ساق نبات بجذر نبات آخر . ويعرف الجذر المستعمل ، الذي يكون معه جزء من الساق ، بالأصل . أما الساق المنقول فيعرف بالتطعم .

تطور :

عملية الانتخاب الطبيعية التي أدت إلى نشوء نباتات وحيوانات حية معقدة . ولد أدى الصراع على الحياة في دنيا الأحياء إلى بقاء أقوى الكائنات وقد نتج عن ذلك ، عبر ملايين السنين إلى أفراد تطور الطرز الجديدة .

تكاثر جنسي :

في النباتات . عملية تتم عندما تتحد خلايا النبات المذكرة بالخلايا المؤنثة لتكون خلية بيضية ملقحة .

تكاثر خضري :

يحدث هذا التكاثر عندما ينتج النبات نباتا جديدا من جزء عادي من جذره أو ساقه أو ورقته .

تكافل :

علاقة توجد بين نباتين مختلفين يعيشان معتمدين على بعضهما لفائدة كليهما .

تلقيح :

عملية تحدث عندما تستقر حبة لقاح على ميسم زهرة من نفس النوع .

ثاني أكسيد الكربون :

غاز عديم اللون يتكون عندما تحترق المواد المحتوية على الكربون في وجود الأكسجين . ويحتوي الغلاف الجوي حول الأرض على ٠.٣٪ في المائة ثاني أكسيد الكربون . ويستخدم النبات هذه الغاز في عملية صنع الغذاء .

حزازيات :

واحد من أهم الأقسام النباتية ، ويشمل الحزازات الزاحفة والحزازات القائمة .

حزم وعائية :

حزم من العروق تربط الأجزاء الحية للنبات ببعضها ، وهي تنقل المواد الخام من الجذور إلى الأوراق وتنقل الغذاء من الأوراق إلى باقي أجزاء النبات وهي تدعم أنسجة الساق أيضا .

حفريات :

بقايا متخللة أو حيوانات كانت موجودة قبل التاريخ ، وتوجد عادة في الصخور الرسوبية . وكانت هذه البقايا تتحول بالضغط إلى فحم . وأحيانا كانت تختفي هذه البقايا داخل الصخور تاركة مكانها طبقات من مواد معدنية وهناك نوع ثالث امتلأت أنسجتها بالمواد المعدنية قبل أن تنضغط مما أدى إلى حفظ تركيبها .

حلمات :

نموات تتكون عند قاعدة بعض أنواع الصبار ، وهذه ، عندما تنمو ، تكون نباتات جديدة .

حولى :

نبات يزهر وينسج البذور ويموت في عام واحد .

خلايا :

الوحدات الأساسية التي يتكون منها جسم جميع النباتات والحيوانات . والخلايا النباتية لها جدران مصبوعة من السيلولوز .

دائم الخضرة :

اسم يطلق على النباتات ، وبخاصة الأشجار ، التي لا تفقد أوراقها في الشتاء . وكلما سقطت منها أوراق قديمة نمت بدلا منها أوراق أخرى وذلك لا تعرى فروعها من الأوراق أبدا .

دورة زراعية :

طريقة تستعمل في الزراعة لتفادي فقدان خصوبة الأرض . تزرع تبعا لهذه الطريقة أنواع مختلفة من المحاصيل كل سنة في نفس الرقعة المزروعة .

ثغور :

فتحات دقيقة على السطح السفلي للأوراق يتم عن طريقها تبادل الغازات . كذلك يفرج الماء الزائد عن طريقها أثناء النتج .

ثنائي الحول :

نبات يستغرق عامين كي يكمل دورة حياته . وهو يزهر وينتج البذور في عامه الثاني .

جلود :

أجزاء النبات التي تقوم بامتصاص الماء والإصلاح المعدنية من التربة . كذلك تقوم الجذور بتثبيت النبات . وتنتفخ جذور بعض النبات وتخزن الغذاء للنبات .

جنين :

جزء البذرة الذي ينمو ليكون نباتا جديدا وهو مزود بمخزن غذائي داخل البذرة .

ذوات الفلقين :

احدى طائفتي النباتات الزهرية . عندما ينمو جنين ذو فلقين في البذرة تكون له ورقتان بدريتان اي فلقان .

دمى :

نبات يعيش على بقايا نباتية او حيوانية ميتة

ريزومات :

سيقان ارضية تنتجها بعض النباتات . وتنتج من الريزوم عادة نباتات جديدة .
وحقيق :

سائل سكري تنتجه الازهار لجذب الحشرات .

رى :

سقى الارض صناعيا في المناطق الجافة . وكثيرا ما تستخدم القنوات والخزانات والآبار في الري .

زهرة :

الجزء التكاثرى في النبات . كثير من الازهار لها كلا الصويين . المذكر والمؤنث . بينما بعضها لها اعضاء مذكرة او مؤنثة فقط .
ساق :

الجهاز الرئيس لحمل الاوراق والازهار . وهو ايضا ينقل الماء والمواد المعدنية من الجذور الى الاوراق . كما يقوم بتوزيع الغذاء المجهز في الاوراق .

ساق جارية :

ساق تنتشر في الارض تنتجها بعض النباتات . وتكون نباتات جديدة عند العقد او اطراف الساق الجارية .

سبلات :

الاجزاء المخضراء التي تغلف البرعم الزهرى .

سليولوز :

مادة البناء الأساسية التي تصنع منها جدران الخلايا القوية . ونادرا ما يكون جدار الخلية الحيوانية من السليولوز .

طفيل :

نبات او حيوان يعيش على حساب نبات او حيوان اخر حى .

عائل :

النبات او الحيوان الذي يعيش عليه الكائن المتطفل .

عالم الحفريات النباتية :

عالم في النبات يدرس تركيب الحفريات .

عشب :

اسم يشع عادة الى النباتات الزهرية التي ليست لها ساق مستديرة ، اي التي ليست لها ساق خشبية . ويستعمل الاسم ايضا للدلالة على النباتات العشبية التي تستخدم اوراقها في الطهي كمادة منكهة ، والتي يطلق عليها اسم اعشاب الطهي .

علم النبات :

دراسة النباتات دراسة علمية .

فلورا :

مجموعة نباتات تعيش مع بعضها في مساحة محددة . ويطلق الاسم ايضا على كتاب يصف جميع الانواع النباتية التي تعيش في مساحة معينة . فمثلا ، يصف كتاب فلورا نيوزيلاند جميع النباتات البرية في نيوزيلاند .

قلم :

حامل يربط اللبسم والمبيض .

كلوروفيل :

مادة موجودة في جميع النباتات الخضراء ، وهي تستخدم في عملية صنع الغذاء - اي - البناء الضوئي .

كورمه :

ساق منمرود . يستخدم في اختزان الغذاء تحت الارض . . . ح الكورومات الجديدة من براعم جانبية .

لقاح :

حبوب تحتوي على الجائمينات المذكرة ، وهي خلايا تكاثرية .

مبيد فطري :

اسم يطلق على اية مادة كيميائية يمكن استخدامها للسيطرة على الامراض الفطرية . واغلب هذه المواد يدوب في الماء بحيث يمكن رشها على العطر المرعى . ولما كانت الفطريات نباتات ، لذا كان من الصبر المنور على مبيد كيميائي يقتل النبات المطفل دون الاضرار بالنبات الاصل .

مبيض :

جزء الزهرة الذي يحتوي على البويضات .

متساقطة الاوراق :

اسم يطلق على الاشجار التي تسقط اوراقها في الخريف .
مجدبة :

كلمة توصف بها الارض التي استهلك منها المواد المعدنية اللازمة لنمو النباتات .

مستوطنة :

نباتات تعيش بالطبيعة في مكان واحد فقط من العالم .

معراة البذور :

طائفة النباتات التي تنتج بذورا لا تكون محصورة في داخل ثمرة وانما تكون داخل مخروط خشبي . وهي تتكون من قسمين رئيسيين هما الخروطيات والسايكاديات .

والسايكاديات نباتات تشبه النخيل كانت منتشرة حتى زمن الديناصورات .

معمر :

نبات لا يموت في الشتاء بل يعيش بصح سنوات .

مغطات البذور :

نباتات تزهى وتطوى بذورا محصورة .

مناطق معتدلة :

منطقتان في العالم ، تقع احدهما بين المنطقة للمتجمدة الشمالية ومدار السرطان ، والاخرى بين المنطقة للمتجمدة الجنوبية ومدار الجدى .

مسافة حارة :

الجزء من العالم الذي يقع بين مداري السرطان والجدى .

مواد معدنية :

املاح معادن يمتصها النبات خلال جذوره للتغذية . والعناصر الأساسية التي تؤخذ من التربة هي النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والفضسيوم والحديد والكالسيوم . ويحتاج النبات ايضا كى ينمو نموا سليما الى آثار طفيفة من حوال تسعة عناصر اخرى .

ميسم :

الجزء المزج في طرف القلم وهو الذي يستقبل اللقاح .

نباتات لا زهرية :

وهي تشمل البكتيريا والطحالب والسراخس والحزازات القائمة والفطريات والحزازات الزاحفة . وتتكاثر اغلبها بواسطة الابواغ . اما الباقي منها فيتكاثر بانقسام الخلايا .

نباتات هوائية :

نباتات تستخدم نباتات اخرى كدعامة . وهي تمتص الماء من الهواء خلال اوراقها او بواسطة جذور هوائية .

نتج :

عملية خروج الماء الزائد الى الجو من اوراق النبات .

نسيج :

اسم يطلق على المصبرات الموجودة داخل ساق النبات ، وهي تتألف من الماء وبضعة الخدية نباتية ذائبة .

هجين :

النبات الذي ينتج اذا خصبت بويضة نبات بلقاح نبات مختلف من القرابة .

وحيدة الفلقة :

او ذوات الفلقة الواحدة . احد قسمي مظلة البذور . عندما يتكون جنينها في البذرة تكون له ورقة بدرية ، او فلقة واحدة .

نباتات خضراء :

نباتات تحتوي على الكلوروفيل وتجهز غذاءها بنفسها بعملية البناء الضوئي .

نباتات دنيئة :

اصطلاح عام يستخدم في وصف النباتات الاقل تقدما ، وهي التي تتكاثر بواسطة الابواغ او الانقسام الخلوي البسيط .

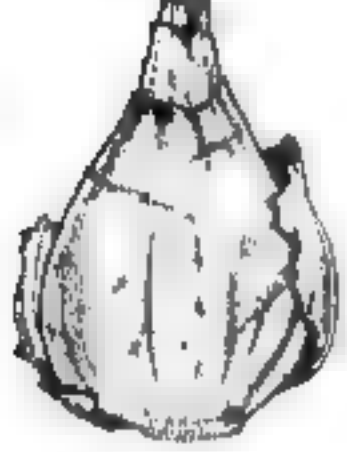
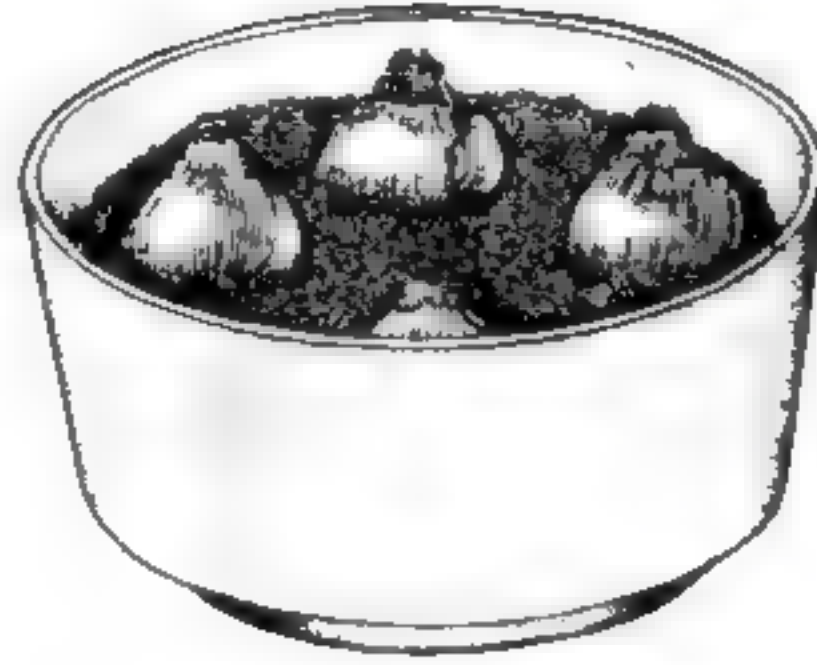
نباتات راقية :

اصطلاح عام يستخدم للدلالة على النباتات الأكثر تقدما ، وهي النباتات التي تنتج ازهارا وبذورا .

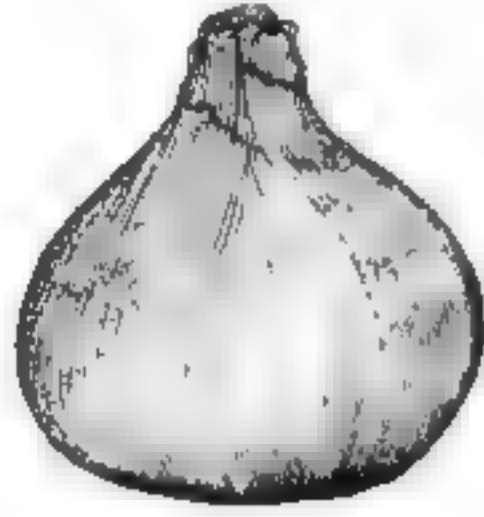
طرق زراعة النباتات

الابصال في الداخل :

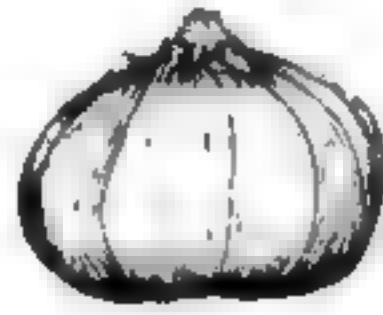
ازرع بصص ابصال الداخل في الخريف ، وسنجد مجموعة كبيرة وجميلة المنظر في الربيع . ويمكن زراعة الابصال في خليط من تربة الاصيص ، او تربة الحديقة مخلوطة ببصص الرمل . واذا استخدمت خليط تربة الاصيص فانه يلزم بلله بالماء قبل الاستعمال . املا وعاء او اصيصا لمتصفه بالخليط ، ثم ضمع ابصالك فوقه بحيث يكون سطحها المفلطح الى اسفل ولا تجعل الابصال متكدة . اصف مزيدا من مزيج التربة حتى تحيط بباقي الابصال واحتفظ بها في دولا ب مطلم جيد التهوية اثناء بدء نموها . تاكد ان مزيج التربة رطب بالماء دائما . بعد شهرين اخرج الاصيص من الدولا ب وضعه في مكان مشمس دافئ .



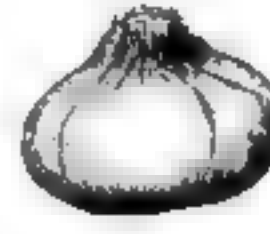
برجس برى



تيوليب



جلادبولس



كروكس

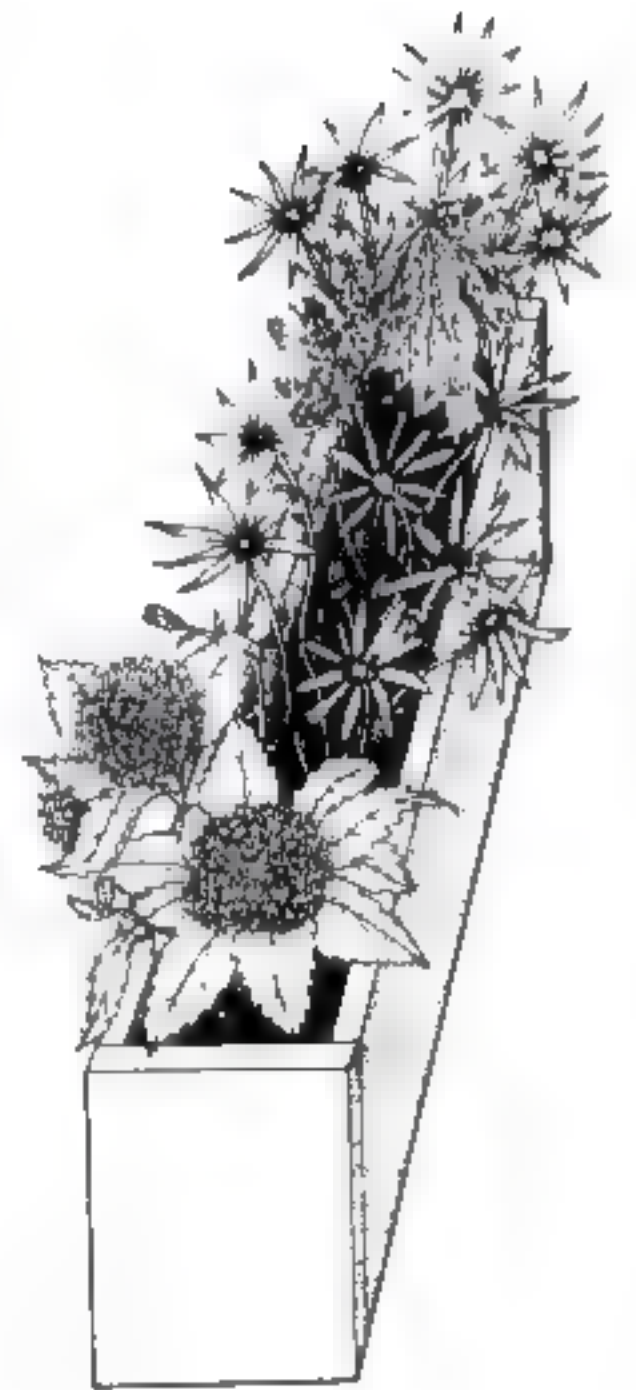
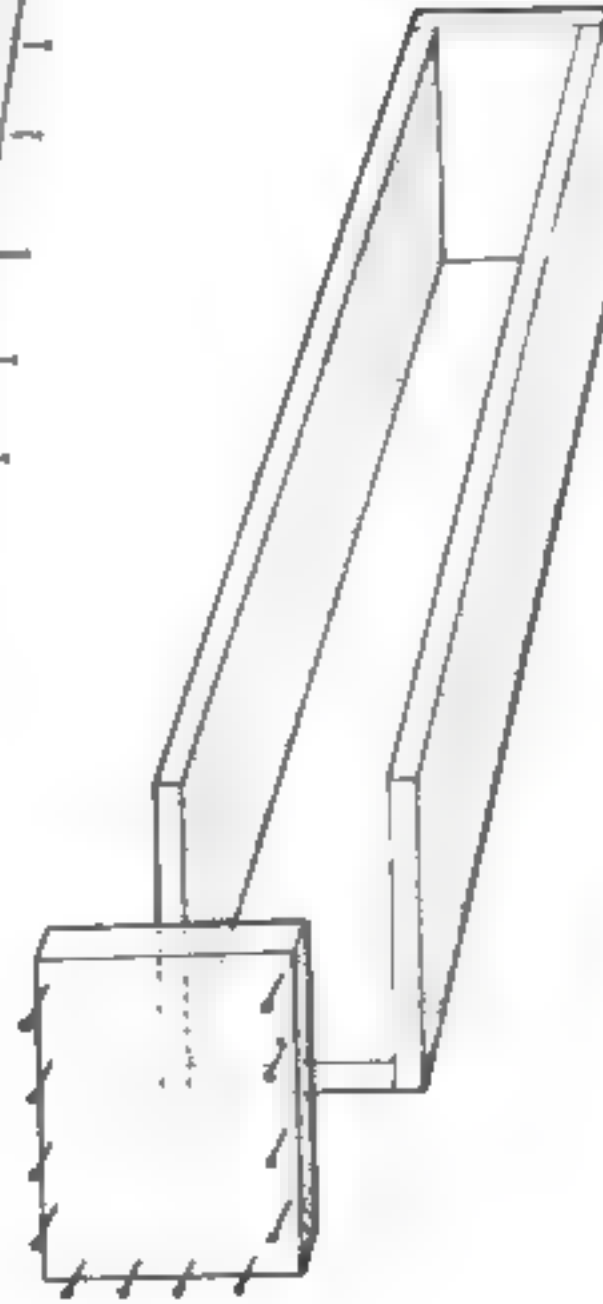
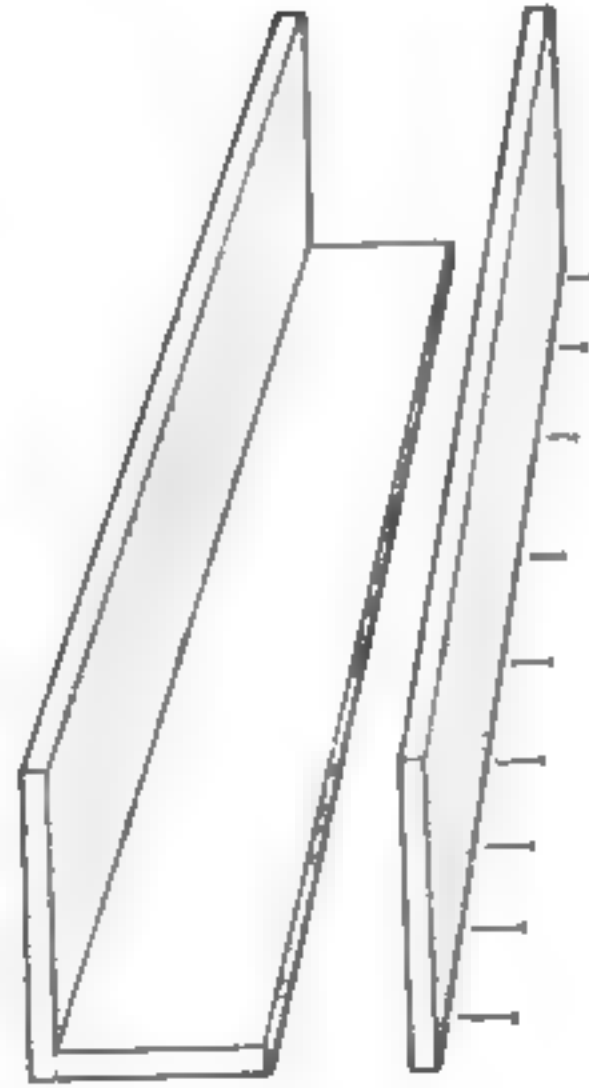
هياست

كيف تصنع صندوق نافذة :

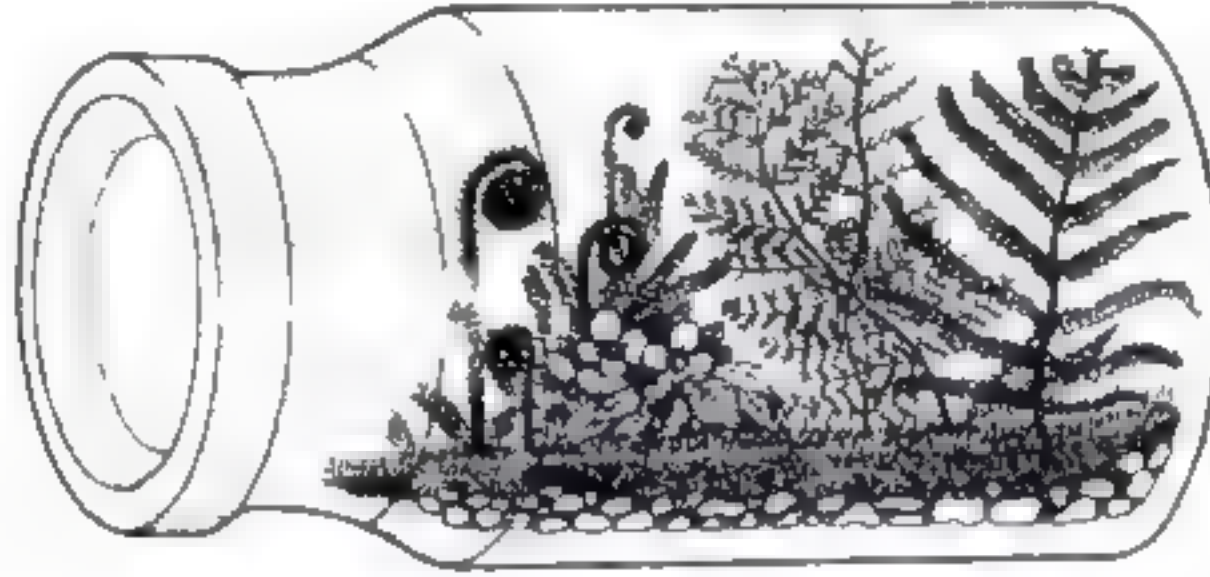
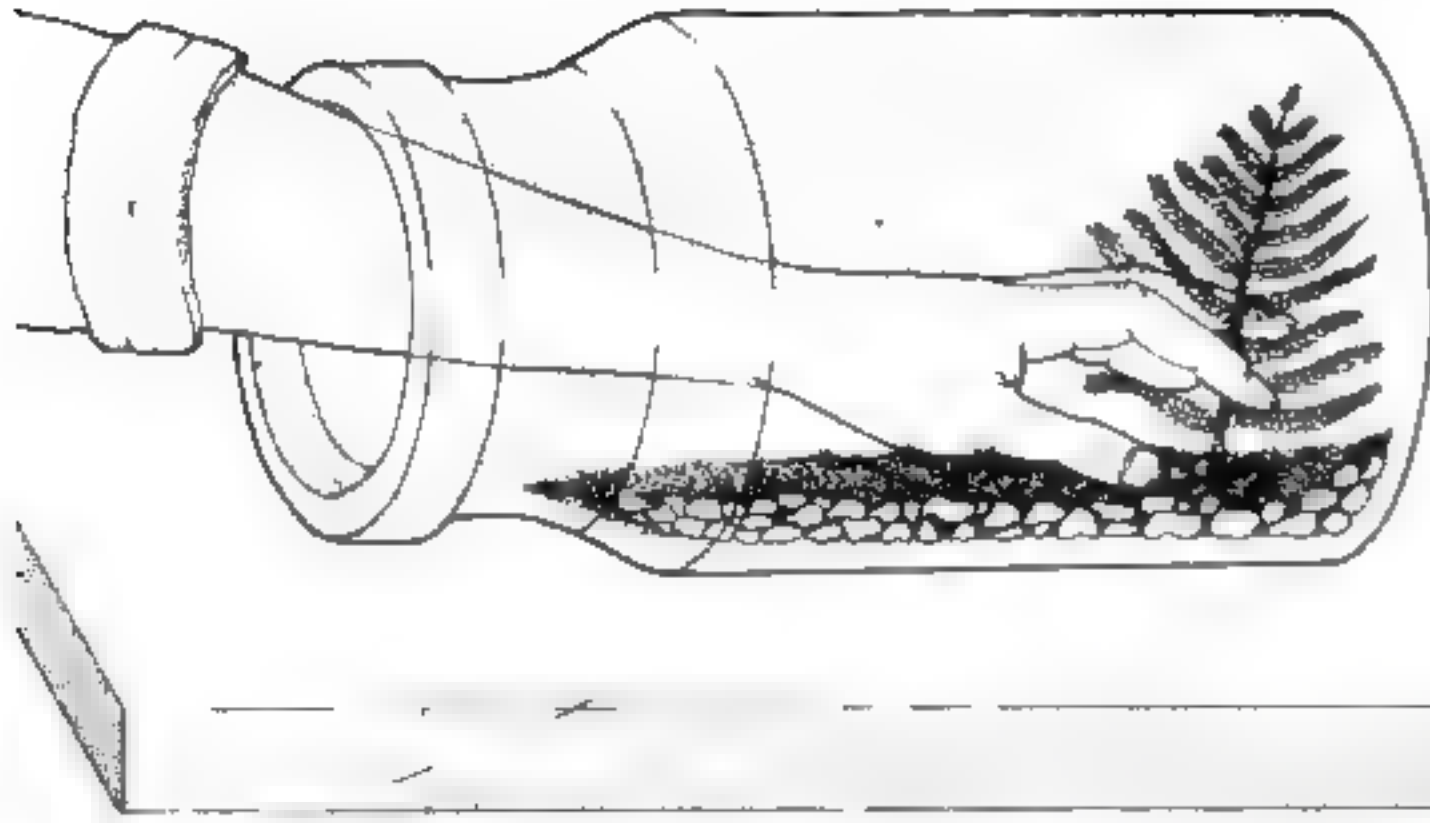
اذا كنت تسكن في شقة او منزل بلا حديقة فانه يمكنك عمل حديقة خارجية صغيرة . يحتاج الامر الى قياس طول وعرض قاعدة نافذتك . ويجب الا يقل عرض القاعدة عن ١٥ سم حتى لا يسقط صندوق النافذة .

وان كنت لا ترغب في شراء خشب جديد فانه يمكنك ان تصنع صندوقك من بعض ألواح الخشب القديمة . الطع الخشب بالمنشار الى ثلاث قطع متساوية بحيث يمكن طول كل منها اقل من طول قاعدة الشباك عشرة سنتيمترات وبفس العرض تقريبا . اصنع بعض الثقوب في احدى الحشبات الشلالات صرف المياه الزائدة . واجعلها قاعا للصندوق . ثبت القطعتين الاخيرتين في قطعة القاع ، وعلى جانبيها بالسامع . ثم الطع قطعتين صغيرتين من الخشب لتسد بها الحافتين . يحسن بعد ذلك دهان الخشب حماية له . عندما يجف الدهان ضع في قاع الصندوق بعض الحصى او الحجارة ثم اصف مزيج التربة والخسطة جيدا .

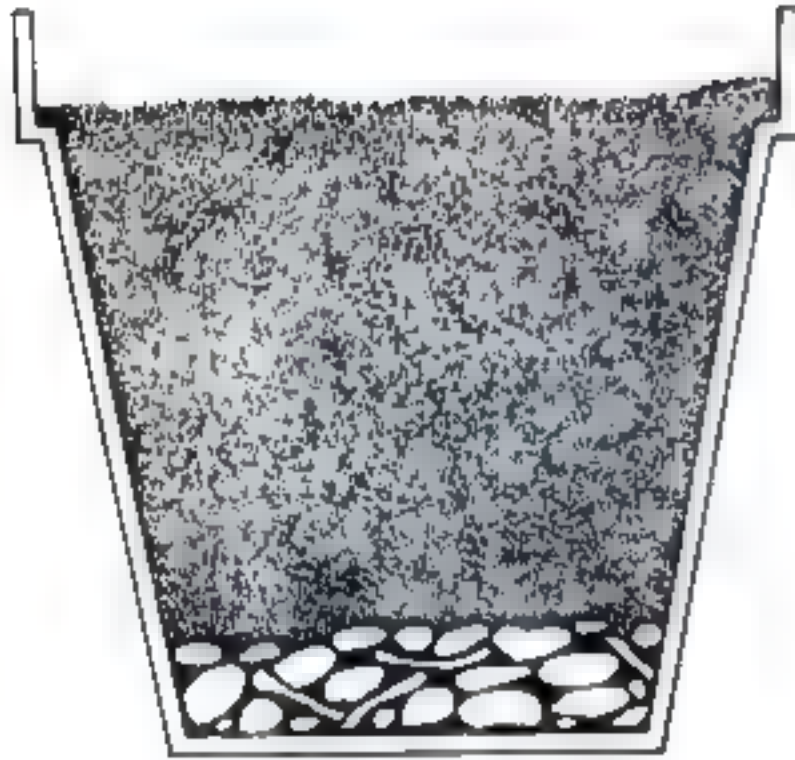
والواقع انه يمكنك ان تضع اى نوع من النباتات الصغيرة في هذا الصندوق صيفا كالحوليات المزهرة والاعشاب والايلى . اما في الخريف فانه يمكنك ان تزرع فيه الابصال التي تزهر في الربيع .



حديقة في زجاجة :

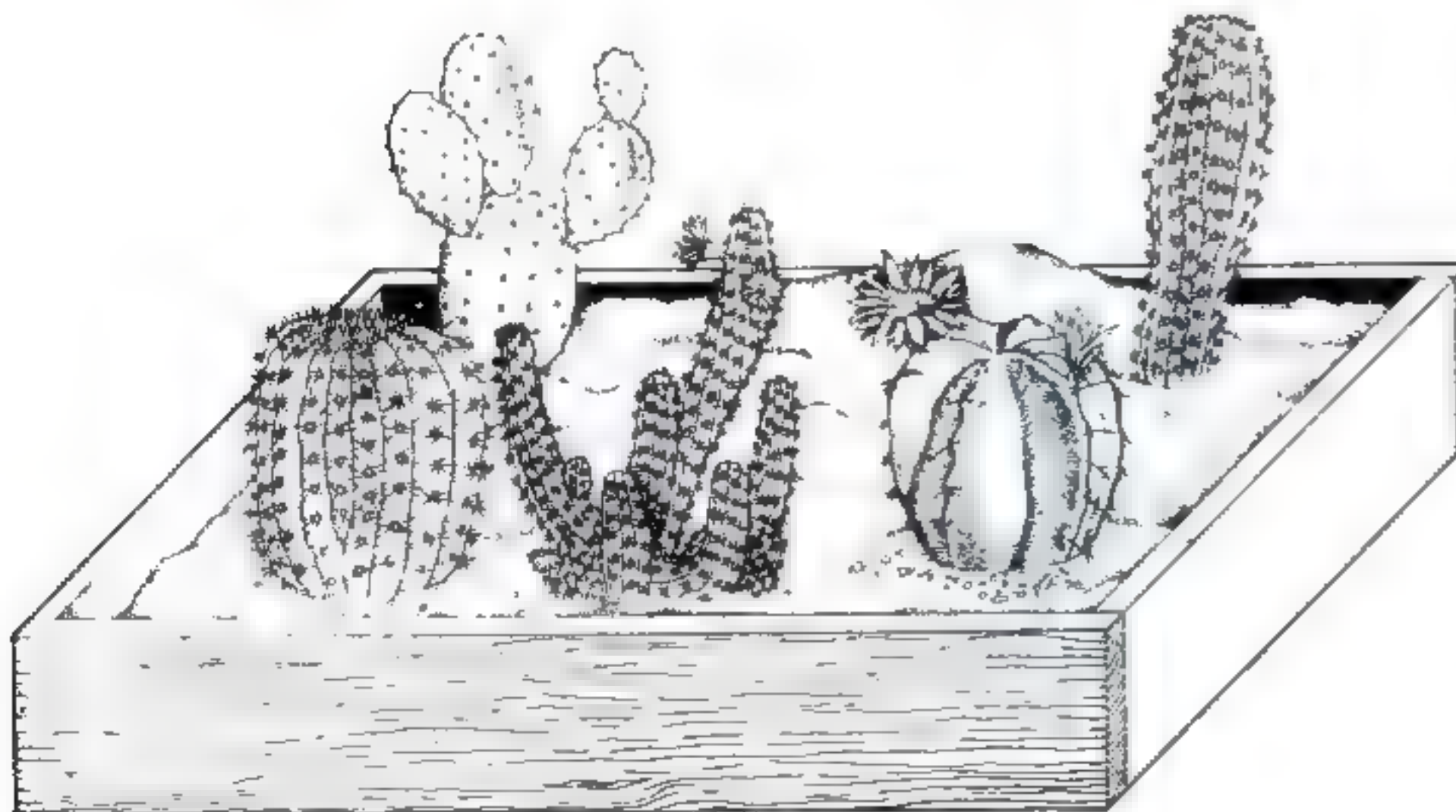


يمكنك عمل حديقة صغيرة جدا داخل زجاجة ، ولا تحتاج الى عناية تذكر . ويتطلب الامر زجاجة كبيرة ذات غطاء . ويمكنك شراء برطمان كبير ، وحيدا لو كان مربعا حتى لا يتدحرج . ضع البرطمان على جانبه والفرش في قاعة - نائما - بعض الحصى لصف الماء ، ثم ضع فوق الحصى بعض خليط التربة او التربة العادية الجيدة . بعد ذلك ضع نباتك في التربة وتأكد من ان جذورها مطمورة في التربة . يمكنك في هذا الوعاء زراعة نباتات صغيرة مثل الخزازيات والايلى والسراخس والاشنات . كذلك يمكن اضافة بعض النباتات المنزلية كالبنفسج والبيجونيا الصغيرة . ضع ماء يكفي لبلل التربة قبل ان تغفل غطاء الوعاء . وتنمو النباتات في حالة جيدة اذا انت وضعت هذه الحديقة في مكان دافئ - مضيء - وليس في ضوء الشمس المباشر . ولما كان تبخر الماء من الوعاء قليلا ، لذا فانك لن تحتاج الى كثرة ري النباتات .



البذور والبذور الخشبية :

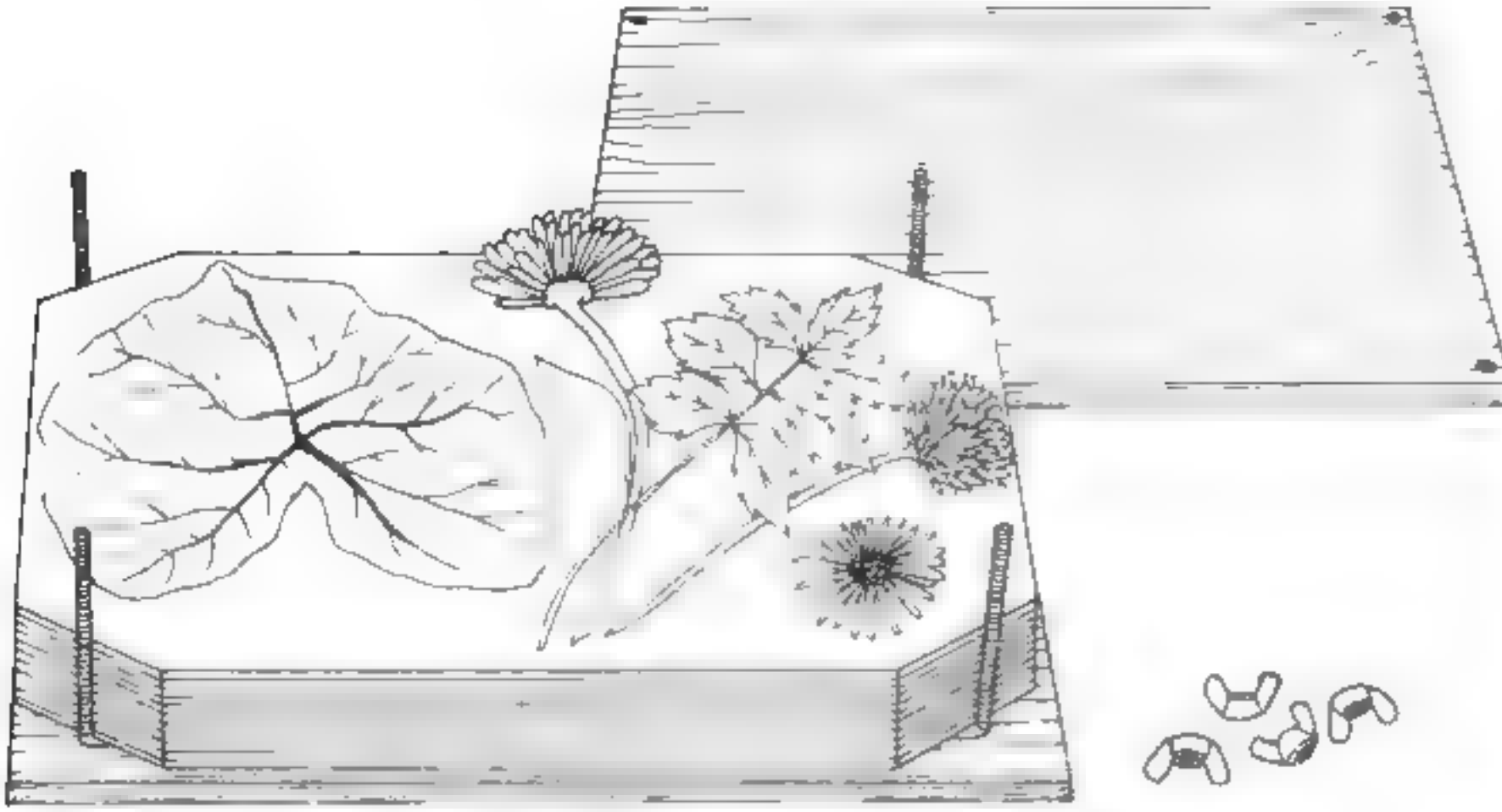
عندما تاكل بعض الفاكهة كالعنب او البلح ، احفظ ببذورها بدلا من التخلص منها لانه من السهل زراعتها . انقع البذور في الماء بضع ساعات . اجمع بعض اكواب الزبادى الفارغة وانقها في الفصاع للتهوية . بطن الفصاع بالحصى واملاها بالتربة حتى ستملئين من حافتها . ازرع في كل منها بعض البذور واروها بالماء حتى تبتل التربة . احفظ بها في مكان دافئ . ولاحظ ان البذور سرعان ما تبدأ في النمو .



صحراء صغيرة :

اصنع صحراء صغيرة بنباتاتها الصبارية . انك تحتاج لهذا الامر صندوقا كبيرا غير مرتفع الجدار . املاء حتى منتصفه بخليط يتكون من جزء من الرمل وجزءين من خليط التربة . ويمكن الحصول على مجموعة من الصبار الصغير بسهولة . تزرع هذه النباتات في خليط الرمل والتربة وتحفظ في مكان دافئ ويعرض لضوء الشمس الوفير . والصبار لا يحتاج الى كثير من الماء خاصة في الشتاء .

تجفيف وضغط النباتات



كيف نضغط الزهور :

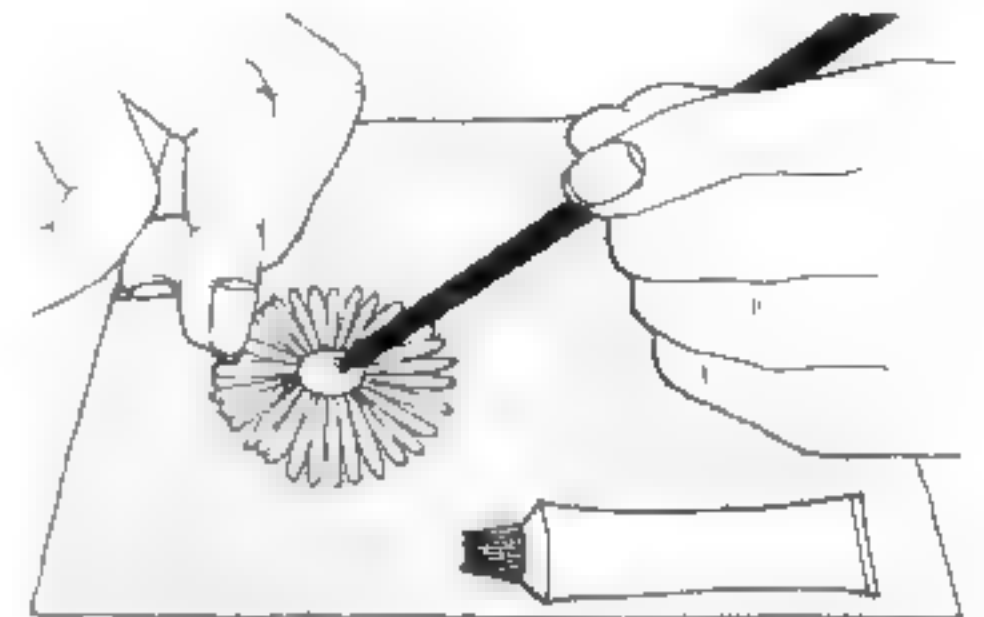
لو قبض لك أن تقضى يوما في الريف أثناء الصيف ،
لقد تتسولاك الرغبة في قطب بعض الزهور البرية ،
أو الحشائش والأوراق ، وأخذها إلى المنزل لتجفيفها ،
فإذا فعلت ذلك ، فلا تقطف غير الأشياء الشائعة ، ولا تقلع
جذور النباتات إطلاقا . كذلك تأكد من ذلك خذ معك كتابا
النباتات النادرة . ولكي تتأكد من ذلك خذ معك كتابا
عن النباتات للتعرف على الأزهار . وإذا لم تقم بزيارته
للريف أمكنك أن تكفى بنباتات حديقك . وعندما تبدأ
في تجميع الأزهار تأكد من أنها ليست مبللة . ويمكنك
بعد ذلك أن تصفها بين ورقتي نشاف داخل كتاب ثقيل
أو تضعها بين ورق الجرائد تحت السجادة . وإذا غرت
الورق أكثر من مرة فإن النباتات تجف سريعا وهي محتفظة
بالوانها . وبعد شهر تصبح النباتات صالحة للاستعمال .
كذلك يمكن ضغط الزهور في ضاغط الزهور الذي يمكن
شراؤه من المحلات .

استخدام الزهور المصفوطة :

عندما تتوافر لك مجموعة جيدة من الزهور
والحشائش والأوراق ، يمكنك تجميعها في هيئة
صوره . الصق كل زهرة على قطعة من الورق
أو الكرتون أو القماش الملون ، مستخدما قليلا من
الصمغ الشفاف . ويمكن عمل إطار بالزجاج للصورة
بعد ذلك .

كذلك فمن الممكن أيضا استخدامك للزهور
المصفوطة في صنع كروت أعياد الميلاد : اطو بعضا
من الورق المقوى إلى نصفين والصق إحدى أزهارك
في الخارج . ويمكنك المسافة حافة ملونة واثبت
تهنتك في داخل الكارت .

تصنيع الزهور



لصق الزهور

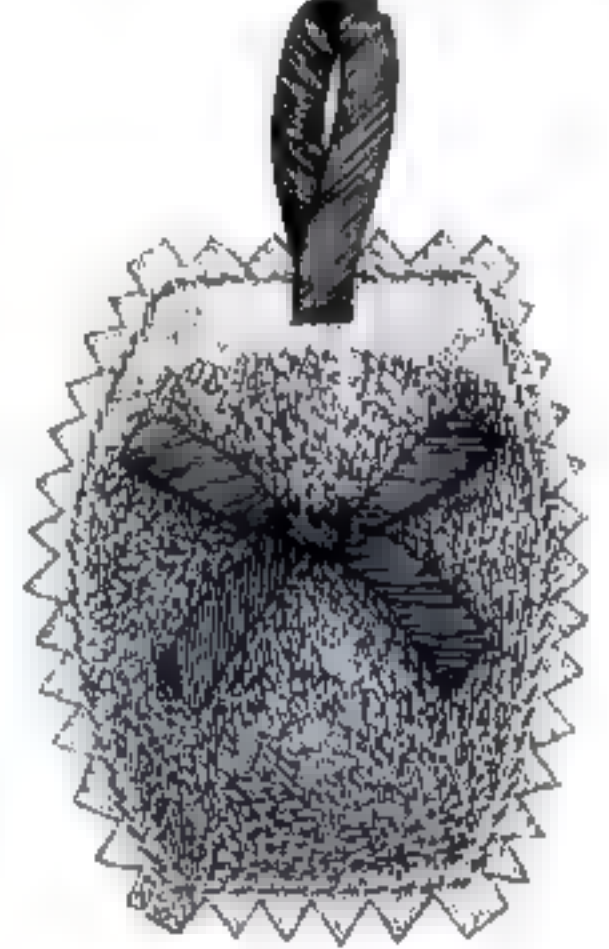
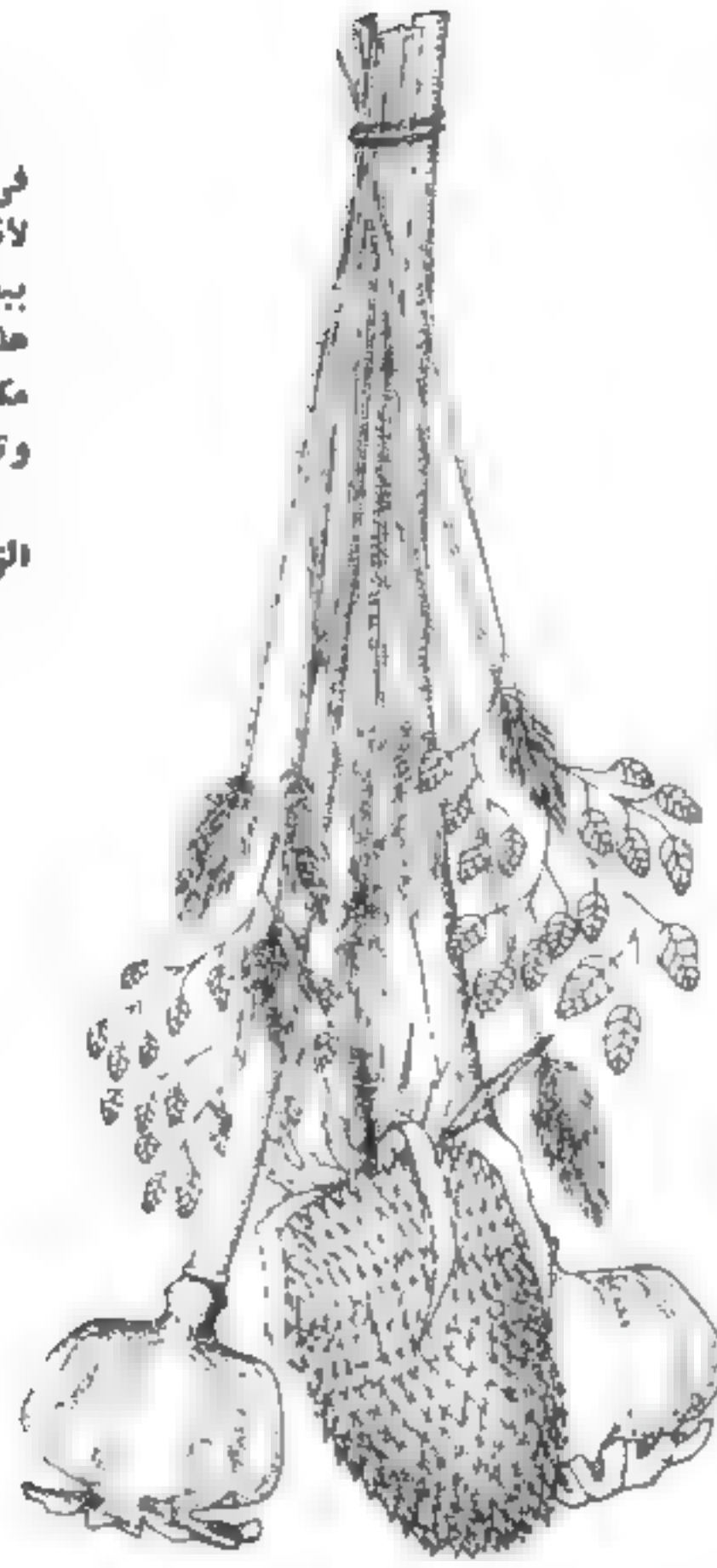


قدر البورى :

إذا جمعت بعض نباتات الزهور المطرة مثل اللافندر والليمون والورد ، فإنه يمكنك أن تفصل بتلابها وزهورها وتحفظها لتصنع منها قدر بورى . وهذا اذا وضعت في غرفة ما فإنه يعطر هوائها .

أكياس اللافندر :

إذا جمعت كمية كبيرة من همامات زهرة اللافندر ، فإنه من الممكن أن تقوم بتجفيفها لتصنع أكياس اللافندر . احضر قصاصات أى قماش قطنى واصنع منها أكياسا صغيرة . املا الأكياس ، التى يمكن صنعها فى أشكال مختلفة ، باللافندر المجفف وخط فتحة الأكياس حتى لا تسقط منها الأزهار ثم لمسح الأكياس فى الدواليب والادراج التى تحتفظ فيها بملابسك . انها تجعل رائحة الملابس عطرة



كيف تجفف الزهور :

بعض الأزهار والهوامات البذرية كبيرة على التجفيف . فى هذه الحالة يمكنك أن تجفف شيئا آخر بدلا منها . لأنك اذا جففت الزهور بطريقة مضبوطة فانها تحتفظ ببعض لونها عدة طويلة . اما اصل طريقة لتجفيف مثل هذه الأشياء ، فهى أن تربطها فى حزم صغيرة وتعلقها فى مكان جاف دافئ ، بعيد عن الشمس حتى لا تضيع ألوانها وتذبل ، ويكتمل جفافها بعد أسابيع قليلة . يمكن بعد ذلك تنسيق زهورك المجففة فى انا. الزهور ، ولكن لا تنس أنها لن تحتاج للماء .

استخدام البلور :

اجمع مجموعة من بذور مختلفة الاشكال والاحجام والالوان ، وجعلها . ويمكن بعد ذلك استخدامها فى صنع الصور . اجمع البذور على شكل ما والصفها على الورق او الورق المقوى بقليل من الصمغ الثقى . هذا . ويمكن نظم البذور الكبيرة ، مثل بذور البطيخ والشمام فى خيط وتصنع منها قلاند واساور .



خردل

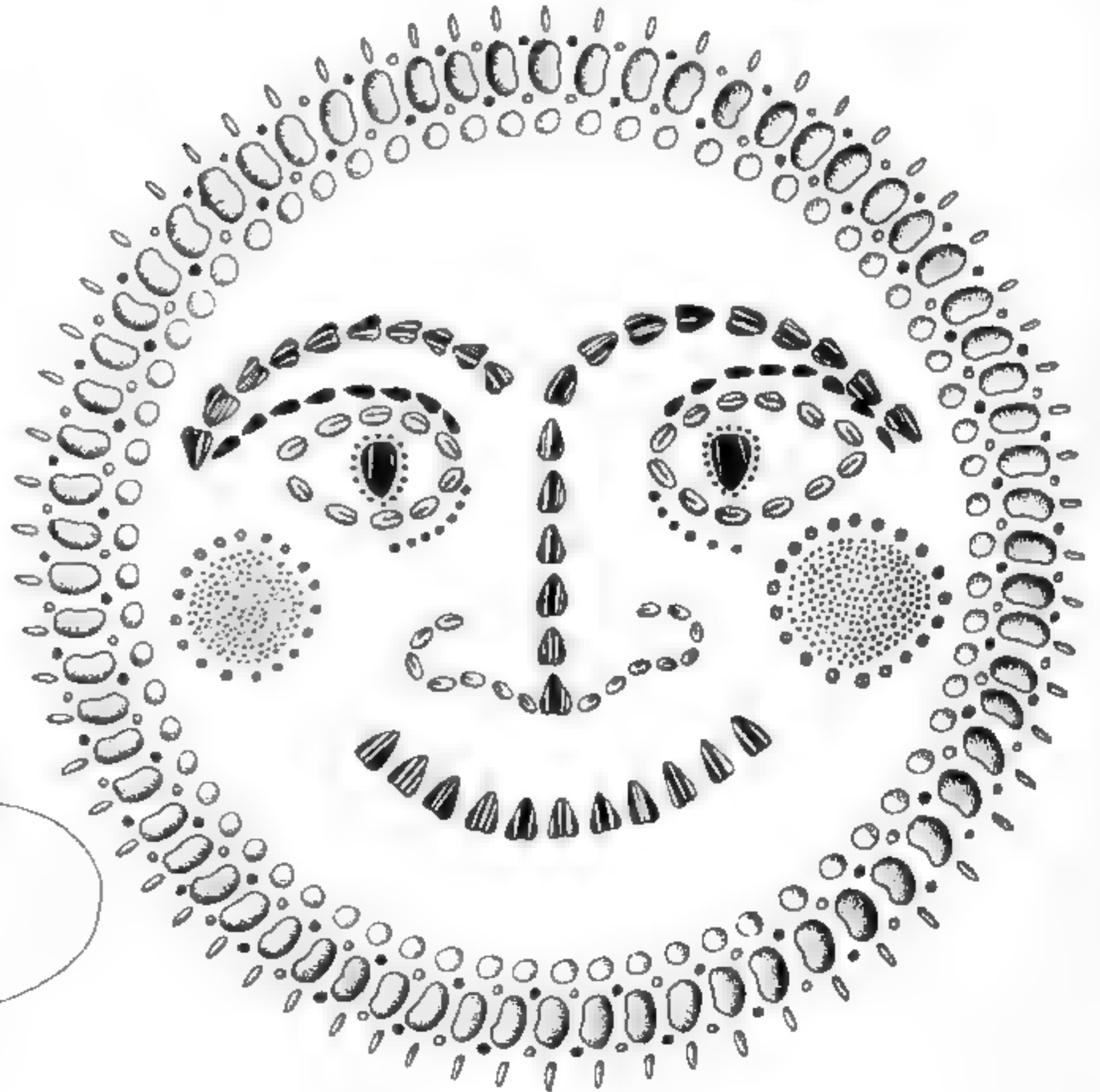
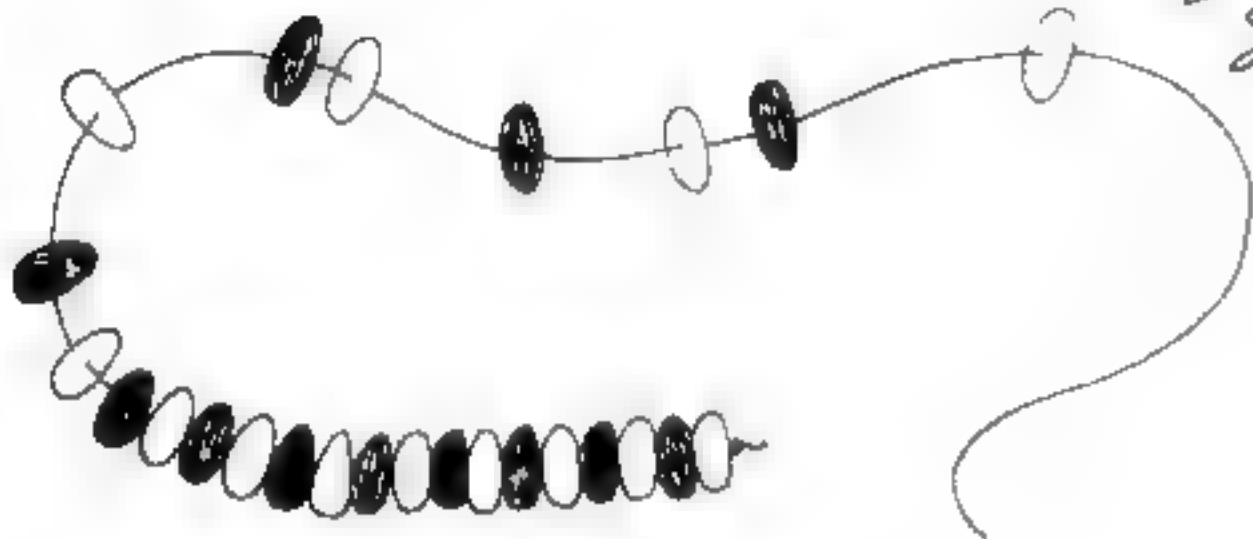
شمام

برقال

فص

أرز

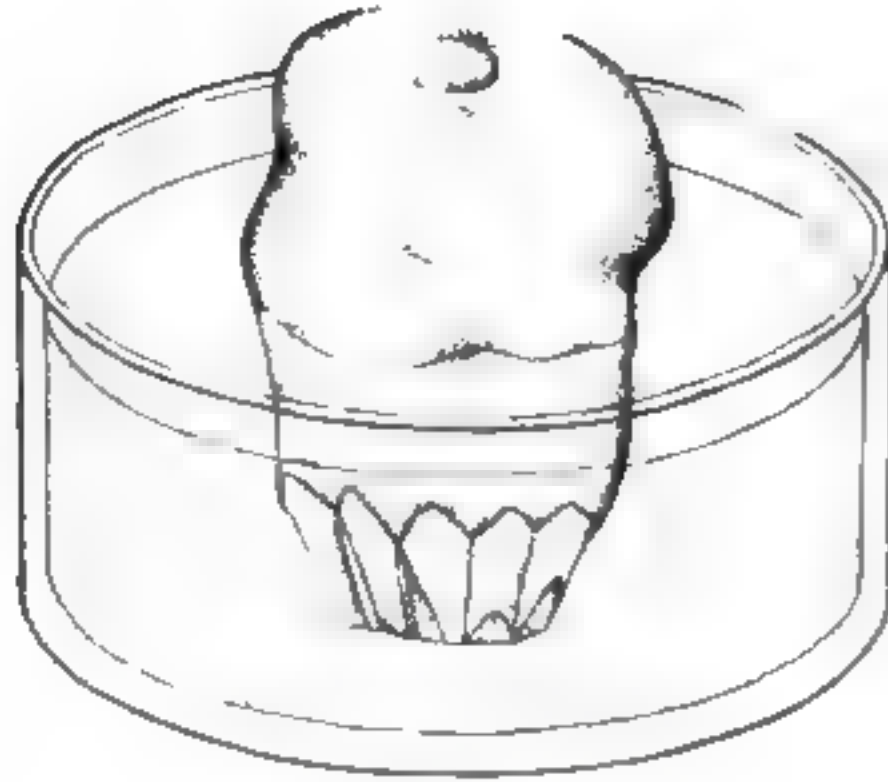
عباد الشمس



تجارب على النباتات



مقطع في قطعة البطاطس



تجربة لاثبات الازموزية :

تأخذ النباتات الماء والأملاح المعدنية من التربة عن طريق الجذور بعملية تعرف بالازموزية . واليك تجربة بسيطة تثبت لك هذه الظاهرة :

نشر نصف دنة بطاطس كبيرة والطحح جزأاً من أسفل الجزء المقشر كي تجعل سطحه مستويًا واصنع حفرة وسط قطعة البطاطس عند سطحها الآخر . وضع قطعة البطاطس في طبق به ماء . لاحظ أن ماء الطبق سيصعد بالازموزية ويملا تدريجياً الحفرة في أعلى قطعة البطاطس .



مقطع مستعرض في الساق



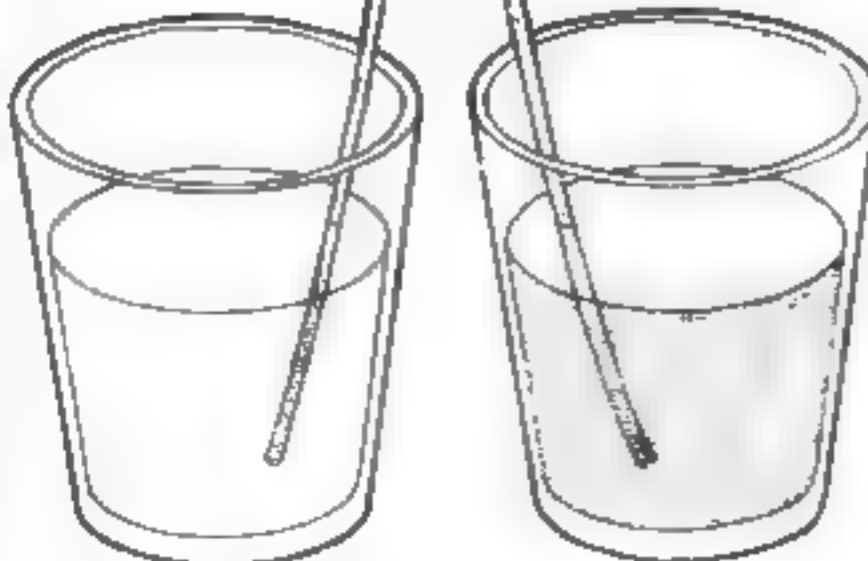
كيف تعمل السيقان :

هذه تجربة تثبت أن الماء والأملاح المعدنية تصعد في ساق النبات إلى الأوراق . خذ عوداً من الكرفس وضعها في كوب الماء الملون بالصبغ الأحمر . لاحظ بعد فترة تكون خطوطاً حمراء صاعدة في الساق إلى الأوراق . وإذا قطعت الساق عرضياً فأنك ستشاهد بقعاً حمراء في الأماكن التي قطعت فيها العروق الحاملة للصبغ الأحمر عبر الساق .

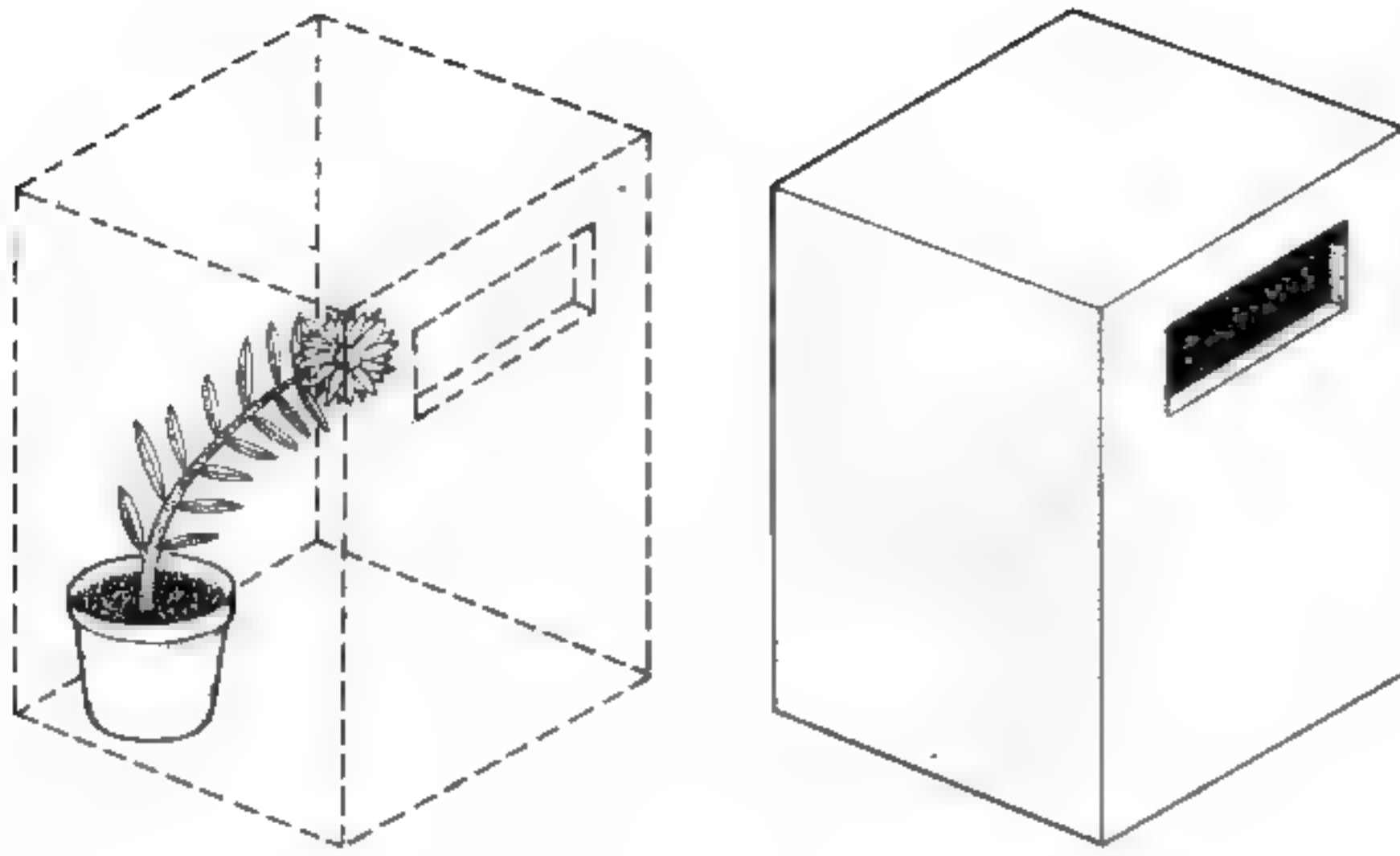
ويمكن إجراء هذه التجربة بطريقة مختلفة باستخدام زهرة قرنفل بيضاء . شق ساق القرنفل طولياً بحيث يتشطر في أسفله إلى شطرين . أدخل شطري الساق في كوبين أحدهما به ماء ملون بصبغ أزرق والآخر به ماء ملون بصبغ أحمر . بعد فترة يرتفع الماء حتى قمة الساق وتكون الزهرة إلى نصفين أحدهما أحمر والآخر أزرق .

النتج :

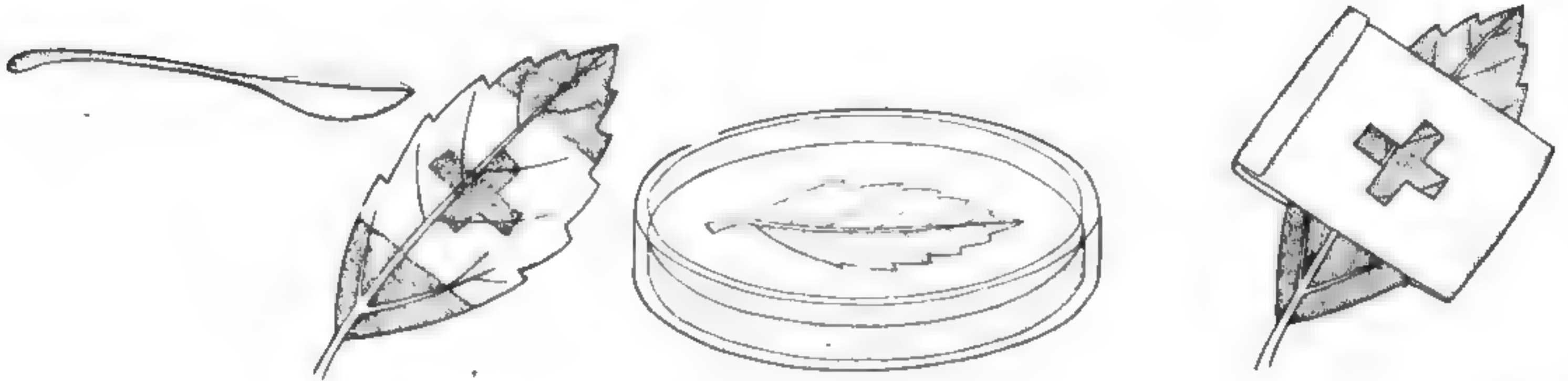
تلقح النباتات الماء بالخارج في الهواء عن طريق فتحات دقيقة في أوراقها . وتعرف هذه الظاهرة بالنتج . ويمكنك اثبات وجود النتج بهذه التجربة البسيطة . خذ نباتاً في أصيص وضع حوله كيساً من البلاستيك ولف حافة الكيس حول الساق واربطها بقطعة من الخيط . ازرع النبات جيداً وضعه في مكان مشمس . لاحظ بعد نصف ساعة أن السطح الداخلي للكيس قد تغطى بالرطوبة التي هي عبارة عن الماء الذي نتج من أوراق النبات .



الانتحاء الضوئي :



تنمو سيقان معظم النباتات إلى أعلى في اتجاه الضوء . وتعرف هذه الظاهرة بالانتحاء الضوئي . والنباتات تحتاج للضوء كي تصنع غذاءها بواسطة البناء الضوئي . وتثبت هذه التجربة حدوث الانتحاء الضوئي . خذ صندوقا كبيرا من الورق المظلم واقطع فتحة في أحد جوانبه فربما من أعلاه . ضع نباتا باصبعي داخل الصندوق وتأكد من عدم دخول ضوء داخل الصندوق فيما عدا الفتحة التي صنعتها . ضع الصندوق في مكان مشمس بحيث تواجه الفتحة الشمس . وبعد أيام قليلة افحص داخل الصندوق ولاحظ أن النبات قد بدأ ينثني ويدير أوراقه في اتجاه الفتحة محاولا اقتناص الضوء .



البناء الضوئي :

والجزء الذي كان مغطى بورقة القصدير يتحول لونه إلى البني ، بينما يتحول باقي الورقة إلى اللون الأزرق . ويدل اللون الأزرق على وجود النشا ، أما اللون البني فلدليل على أن هذا الجزء من الورقة لم يتمكن من صنع النشا . والفرق الوحيد بين الجزئين هو أن الجزء المغطى كان محروما من ضوء الشمس ، مما يجعلنا نستنتج أن ضوء الشمس شرط لازم لعملية البناء الضوئي وإنتاج الغذاء .

ورق القصدير ، بعد أن تقرر من وسطها على شكل صليب ، على ورقة نبات فام لي اصبعي باستعمال شريط لاصق . اترك النبات بضعة أيام في الشمس . اقطع الورقة من النبات وانزع عنها ورقة القصدير . انقع الورقة في محلول وضع ساعات للتخلص من بعض الكلوروفيل الأخضر . ضع بضع نقاط من محلول اليود على الورقة ولاحظ أي أجزاء الورقة يتغير لونها .

تصنع النباتات الخضراء غذاءها بعملية البناء الضوئي ، فهي تستخدم الطاقة من ضوء الشمس وغاز ثاني أكسيد الكربون والماء كي تصنع غذاءها النشوي . فإذا حببنا جزءا من ورقة نبات عن ضوء الشمس فترة من الزمن وكشفت عن النشا فيه لأمكن الاستدلال على أهمية وجود ضوء الشمس لعملية إنتاج الغذاء ، أي البناء الضوئي . وتثبت التجربة التالية ذلك . ليت أولا قطعة من

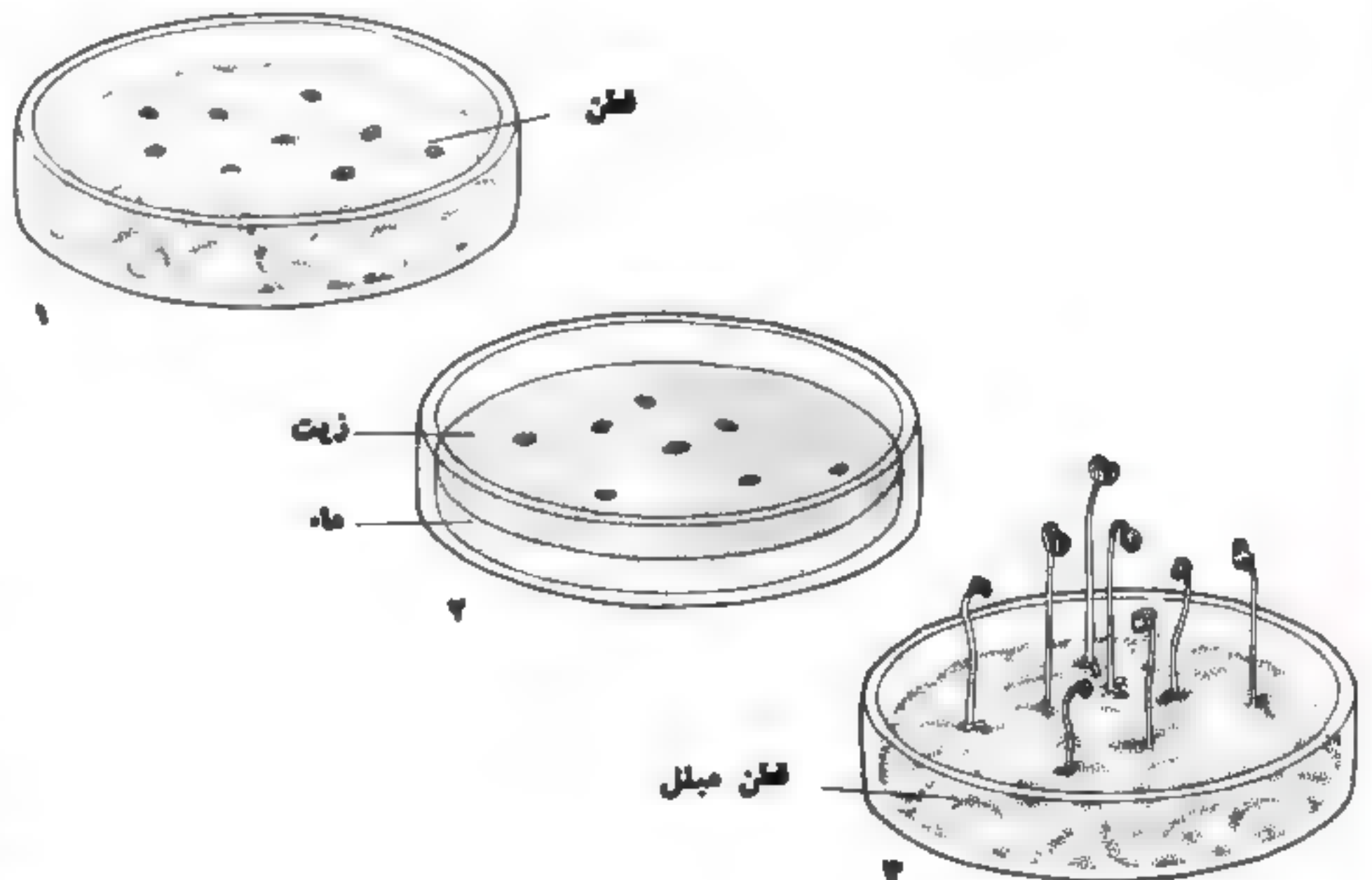
الانبات :

تحتاج البذور للهواء والماء كي تنبت . ويمكن انبات ذلك كما يلي :

خذ أولا بذورا جافة وضعها على قطعة قطن جاف في طبق . إن هذه البذور لن تنبت لأنها محرومة من الماء رغم توفر الهواء .

خذ بضعة بذور وضعها في طبق واغمرها في ماء بارد سبق غليه . صب بعضا من زيت الاكل فوق سطح الماء فيطفو الزيت ويمنع وصول الهواء للبذور . لن تنبت هذه البذور أيضا . رغم توفر الماء لها لأنها محرومة من الهواء .

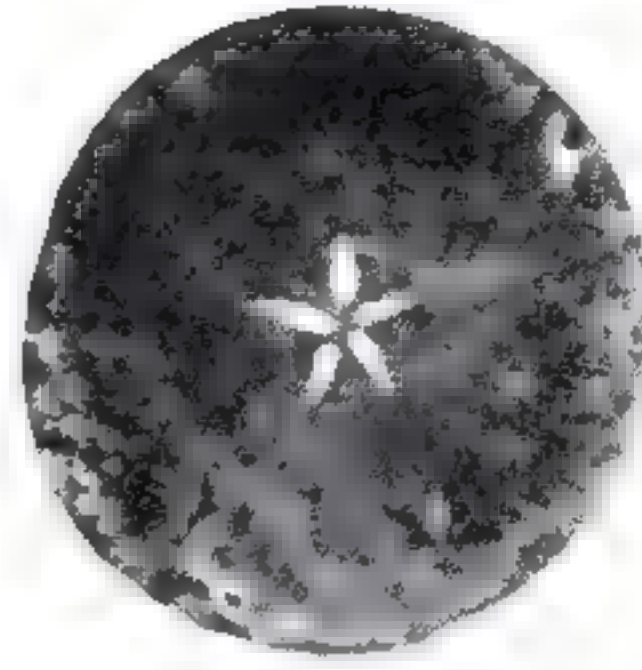
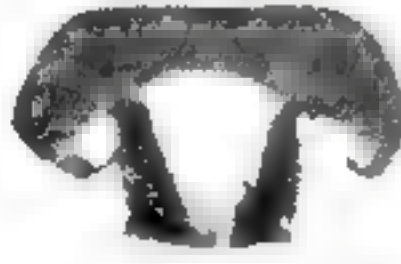
خذ مجموعة ثالثة من البذور التي سبق نقعها في الماء . ضع البذور في طبق فوق قطعة من القطن المبلل بالماء وضع الطبق بما فيه في مكان دافئ . لاحظ أن هذه البذور هي التي تنبت لتوافر كل من الماء والهواء .



طباعة وصباغة



طبقات صنعت بالثمار والخضر



طباعة الفواكه والخضروات

يمكن عمل طبقات لطيفة باستخدام الثمار والخضراوات . وتحتاج لذلك بضعة ثمار وخضراوات مختلفة وسكين حاد وورق وغرش واصباغ . القطع الثمرة أو الخضراوت الى نصفين وادهن السطح المقطوع بالفرشاة . امسك السطح المدهون من الثمرة على قطعة من الورق لتصنع طبقتك . حاول عمل بضعة طرز مستخدما عدة انواع من الفاكهة والخضر .



طبقات صنعت بالخضر



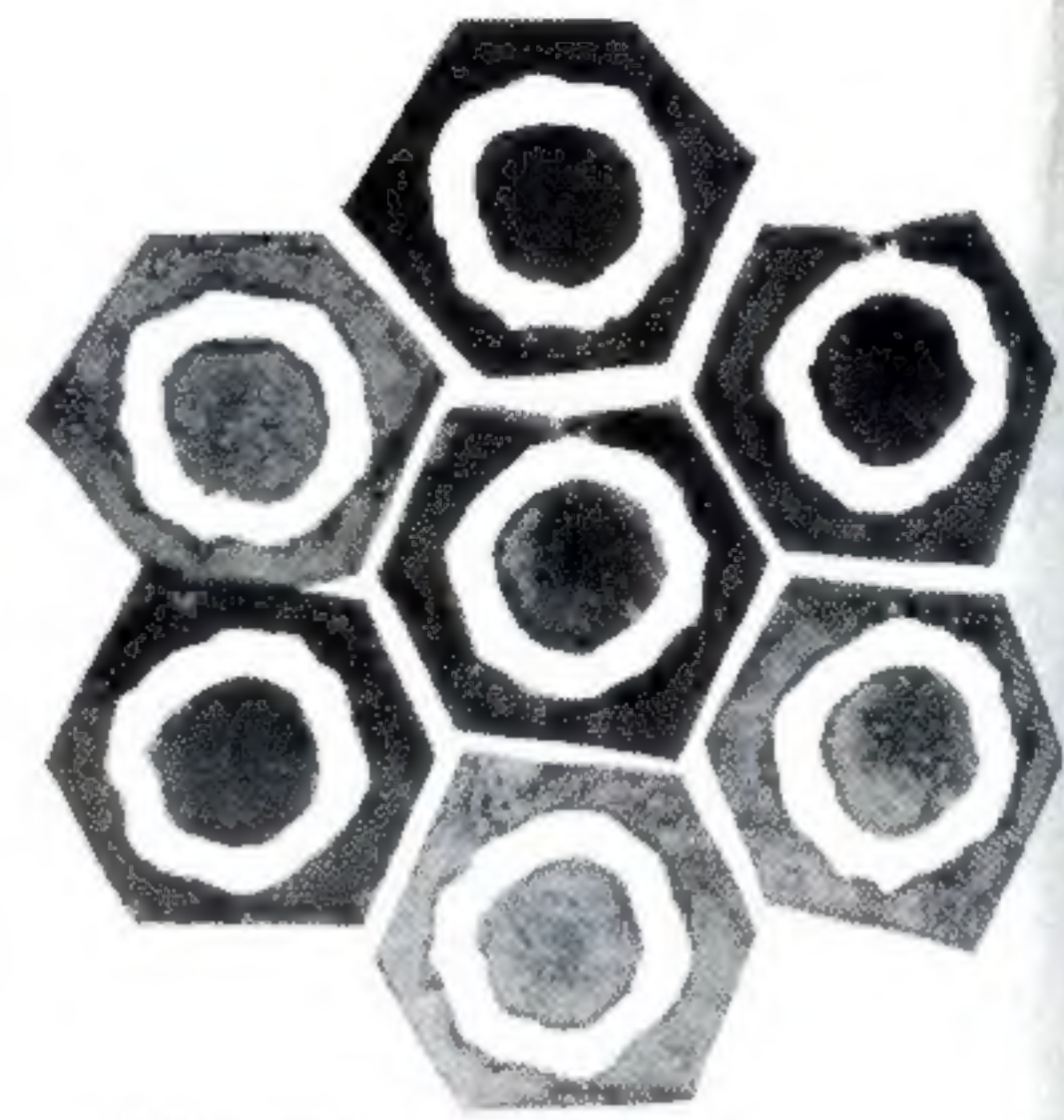
الطباعة بالبطاطس :

تحتاج لهذه الطباعة الى دونة كبيرة من البطاطس . سكين حادة ، دبوس شعر وبطش الورق والاصباغ . اقطع البطاطس الى نصفين واصنع رسما في السطح المقطوع مستخدما سكين صغيرة او ثنية دبوس الشعر . ادهن سطحها بالصبغ لتطبع بها . حاول ان تطبع بها حروف اسمك ولا تنس ان تكون صورة الحروف التي تصنعها مقلوبة . وباستخدام اصباغ معينة يمكنك ان تطبع بها على القماش .

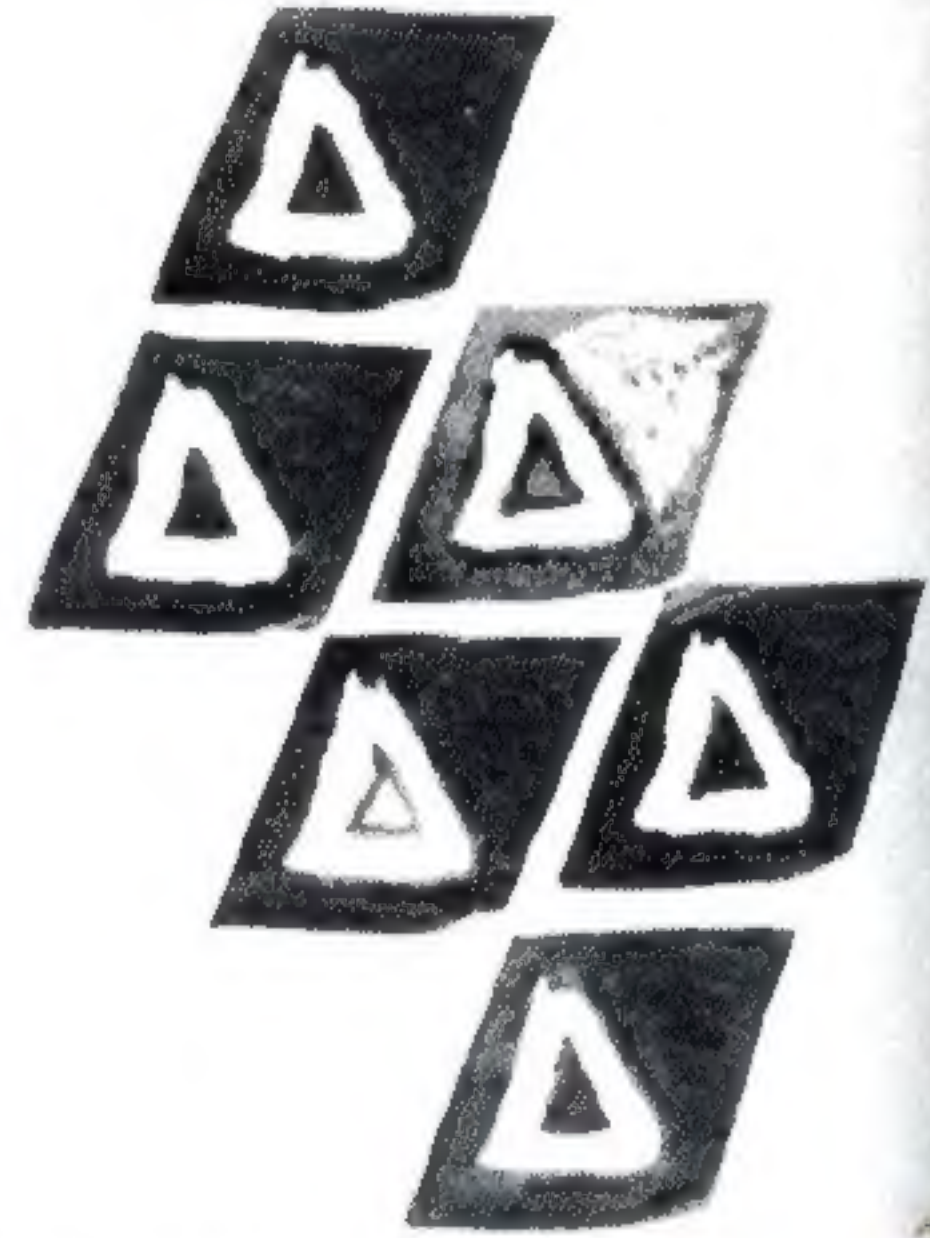
SARA

أوراق بالشمع :

تحتاج لهذا العمل أوراقا نباتية سميكة وورقا
لا ينفذ الشمع والالام من الشمع . ضع الأوراق فوق
سطح صلب وغطها بالورق . ذلك يرفق عل الورقة
بقلم الشمع .



طبقات بالبطاطس .



طبقات بالبطاطس .

قلف البثولا (تيل)

انقع القلف في الماء مدة يومين ثم اغله
ساعتين . صله قبل الصبغ .

أوراق النوار الأبيض (أبيض)

اغل الأوراق مدة ساعة قبل اضافة الصوف .

توت العليق (أزرق اردوازي)

اضف ٣٠ جراما من الملح لكل ٥٠٠ جرام من
العبات المسحوقة . اغلها بضعة ثوان وصلها .

أوراق اليلسان (أخضر مصفر)

اغل الأوراق مدة ساعتين قبل اضافة الصوف .

الحور (بني داكن أو أسود)

لا يحتاج الأمر الى تجهيز الصوف لهذه
الصبغة . انقع الثمار بضعة أيام ثم اغلها نصف
ساعة قبل اضافة الصوف .

صبغة :

استخدم النباتات في صبغة بعض الصوف
الذي تكون له جمعته بتفصك او خصلته من
الصوف الأبيض . تذكر ان بعض الأوراق والقلف
تكون سامة فاحترس . تحتاج لذلك الى ٥٠٠
جرام من نبات الصبغة لكل ٥٠٠ جرام من الصوف .
احضر دلو او قدر كبير من الألمنيوم او الحديد
المجلفن او الصاج المطلي بالنيء . ٩٠ جراما من
النبة . ٣٠ جراما من كريم الطرطر . اذب
النبة والطرطر في ١٠ لترات من الماء وسخنها حتى
تدفا فقط . اضف ٥٠٠ جرام من الصوف وارفع
الحرارة ببطء حتى تصل الى درجة الغليان ودعها
تغل ببطء وعدو مدة ٢٥ دقيقة مع التحريك مرة
او مرتين . اخرج الصوف واسكب المحلول واغسل
الدلو او القدر . جهز الصبغة مستخدما ١٠ لترات
ماء والنبات الذي اخترته . دع الصبغة تبرد
واضف اليها الصوف . ارفع الحرارة ثانية ببطء
حتى تصل درجة الغليان واستمر حتى يصبح
اللون جيدا . لاحظ ان اللون يصبح فاتحا نوعا
ما عندما يجف . اشطف الصوف وجفله .



فهرست

أبصال ٢٤ ، ٥٠ ، ٥٢	الأرقام السوداء تشير الى أرقام الصور	تجلتيرا في القرون الوسطى	تحكم كيمواي ، في حياة النبات	حبوب ٢١ ، ٣٦ ، ٣٦
ابط الورقة ١٤	٤٣ ، ٤٤	أوراق الخيزران ٣٣	تخت ١٨	حجم ٩ ، ٤٩
ابنوس كاذب ، بذور ١٩	أدركين ٩ ، ١٣ ، ١٧ ، ٢٠ ، ٢٨	بذور البارانون ١٨	تصنيف النباتات ١٠	حدائق ٤٤ ، ٤٥ ، ٥٣
أبواغ ، وسيلة تكاثر ١١ ، ٢٩	بابريترم ٢٨	بذور الدردار ١٩	تطعيم ٢٥ ، ٢٥ ، ٥٠	حدائق كيو ٤٥
أتلانف الاشجار ٤٨	بتلات ١١ ، ١٦ ، ١٨ ، ٥١	بذور القرع ١٩	تغلظ ثانوي ٢٢	حدائق نباتية ٤٥
أخصاب ١٨ ، ٥٠	بذور ، انتشار بالماء ١٨ ، ١٩	بذور ، انتشار بالرياح ١٩	تفاح ١٨ ، ٢٥	حدائق الزجاجة ٥٣
أخيون ٤٨	بذور ، انتشار ١٨ ، ١٩	بذور ، تكوينها ١٨ ، ١٨	تقليم ٤٥	حرارة ، آثارها على حياة
أذرة ، زراعة وتحسين ٢١	بذور ، رسم تجريدي ٥٥	بذور ، نمو ٥٣	تك ٣٥ ، ٣٥	النبات ١٢ - ١٣ ، ٢٨
أرز ١١	بذور صلبة ٥٣	بذور للوقود منها ٥٥	تكاثر ، أبواغ ١١ ، ٢٩	حزازيات ١١ ، ١٣ ، ٢٩
أرز ٣٦	بذور ، فوائد ٣٦	بذور متفجرة ١٩	تكاثر جنسي ١١ ، ١٦ - ١٨ ، ٥١	حزازيات زاحفة ١١ ، ٢٩
أرض مجدبة ٥١	بذور ، فوائد ٣٦	بذور ، نمو ٥٣	تكاثر خضري ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٥ ، ٥١	حزازيات قائمة ١١ ، ٥٠
أرض مراحة ٢٣ ، ٥٠	براعم ٢٢ ، ٢٢	براعم ٢٢ ، ٢٢	تكيف ٨ ، ١٢ ، ٢١	حشيشة القمر ٢٨
أزموزيه ٥٦	بريق ٣٤	بروتين ٣٦	تلقيح ١٦ ، ٥١	عصى لبنان ٣٣
أزهار ٩ ، ١٥ ، ٢٢ ، ٣٧ ، ٤٤ ، ٥٠	بقاؤ النباتات ٨ ، ١٢ ، ٤٨	بطاطس ٢٤ ، ٤٠ ، ٤٠ ، ٤٧	تلقيح بالحشرات ١٦ ، ١٦ ، ١٧	عصير ٣٦ ، ٣٧
أزهار من الساق ٣٧	بقدونس ٣٢	بقاء النباتات ٨ ، ١٢ ، ٤٨	تلقيح بالفراشات ١٧	حفریات ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٧ ، ٥٠
أزهار القابة ٩	بكتريا ١١ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٥٠ ، ٤٧	بكتريا ١١ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٥٠ ، ٤٧	تلقيح شجرة البواباب ١٧	حلمات ٢٤ ، ٥١
أزهار ، تجفيف وضغط ٥٤ ، ٥٥	بلاستيك ٧	بلاستيك ٧	تنكهة ، بالبذور ٣٦	حوره ، نبات ١٧
أشجار الخشب ٧ ، ٣٥ ، ٣٥	بلانكتون نباتي ٢٦ ، ٣٢ ، ٥١ ، ٥٧	بلانكتون نباتي ٢٦ ، ٣٢ ، ٥١ ، ٥٧	تنوب دوجلاس ٣٥ ، ٣٥ ، ٤٩	حوليات ٨ ، ٥٠
أشجار بونساي ٤٥	بلوط ٩ ، ٣٥ ، ٣٥ ، ٤٧	بلوط ٩ ، ٣٥ ، ٣٥ ، ٤٧	تيوليب ٤٥ ، ٥٢	حيوانات تنثر البذور ١٨ ، ١٩
أشجار ، حجم ٩ ، ٤٩	بناء ضوئي ٢٦ ، ٣٢ ، ٥١ ، ٥٧	بناء ضوئي ٢٦ ، ٣٢ ، ٥١ ، ٥٧	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خشب ، صلب ورخو ٣٥
أشجار ، فوائد ٧ ، ٣٤ ، ٣٥	بنت القنصل ٢٨	بنت القنصل ٢٨	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خشب أحمر ، أشجاره ٩ ، ٤٩ ، ٣٥ ، ٣٥
أشجار ، نمو ٢٢ ، ٢٣	بها ، نبات ٣٩	بها ، نبات ٣٩	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خشخاش ، بذور ١٩
أشنيات ٢٦ ، ٥١	بورى ٥٥	بورى ٥٥	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خلايا النبات ١٤ ، ١٥ ، ٥٠
اصباغ ٤٩ ، ٥٩	بويضة ١٨ ، ٥١	بويضة ١٨ ، ٥١	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خلايا حارسة ١٥
اعداد النباتات ٨ ، ٢٩	بيثة ٨ - ٩ ، ١٢ ، ١٣ ، ٢٨ ، ٣٩	بيثة ٨ - ٩ ، ١٢ ، ١٣ ، ٢٨ ، ٣٩	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خميرة ٢٩
أعشاب ٣٣ ، ٤١ ، ٤٤ ، ٥٠	بيت ٥١	بيت ٥١	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	خيوط ١٦
أعشاب بحرية ١١ ، ٣٨	بيت زجاجي ٤٣	بيت زجاجي ٤٣	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دائمة الخضرة ١٣ ، ٥٠
أعشاب ١٨ ، ١٩ ، ٤٩	بيسونيا ، شجرة ٤٩	بيسونيا ، شجرة ٤٩	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دبق ، نبات ٢٧
أغصان ١٥ ، ٢٢	تأين ٣٥	تأين ٣٥	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	درنة ٢٤
آفات النباتات ٤٧	تبغ ٣٣ ، ٤٠	تبغ ٣٣ ، ٤٠	ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دروزيرا ٢٧
آفات حشرية ٤٧			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دلب ، نبات ١٤ ، ١٩
آفات ، مقاومة ٤٣			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دواء ٣٣ ، ٤٩
آفات من النباتات ٤٠ ، ٤١			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دورة المحاصيل ٤٣ ، ٤٣ ، ٥٠
أكسجين ٢٦ ، ٢٦ ، ٤٧ ، ٥١			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دورة غذاء البحر ٤٧
أمورفوفالس ٩			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	دياتومات ١١ ، ٤٧
أمراض ٢٥ ، ٤٠ ، ٤٣			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	ديونيا ٢٧
أملاح معدنية ٢٦ ، ٢٦ ، ٥١			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
أناناس ٤٠			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
انبات ٢٠ ، ٢٠ ، ٥٠ ، ٥٧			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
انتحاء ضوئي ٥٧			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
انتشار ٢٥			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
انتشار النباتات في العالم ٤٠			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	
انتشار ورقة الببجونا ٢٥			ثاني أكسيد الكربون ٢٦ ، ٥٠ ، ٤٧ ، ٢٦	

نباتات استراليا ٣٩ ، ٤١	قمة الجندر ٢٢	طباعة ٥٨	وحقيق ٥١
نباتات آكلة اللحوم ٢٦ ، ٢٧	كاسر الحجر ٣٣	طباعة بالبطاطس ٥٨ - ٥٩	رسمية ، نباتات ١١ ، ٢٦ ، ٥١
٥٠	كاكاو ٣٧ ، ٤٠	طبيعة ، توازن ٢٩ ، ٤٧	رودودندرون ١٣
نباتات الجبل ١٢	كاميليه ٤٨	٤٨	رى ٤٢ ، ٥١
نباتات النمل ٤٩	كتان ، زيت بذرة ، ٣٤	طحالب ، ١١ ، ١٢ ، ٢٢ ، ٢٩	ربزومات ٢٤ ، ٥١
نباتات بذرية ١١	كرات عش العنكبوت ٢٤	٤٧ ، ٣٩	زراعة ٢١ ، ٤٢ ، ٤٣
نباتات حساسة ٤٩	كرز ، مزهر ٤١	طفح جلدي ٤٩	زنبق الماء ٢٣
نباتات دنيئة ٥١	كروكس ٢٤ ، ٥٢	طفيليات ٢٦ ، ٢٧ ، ٥١	زهرة ، الاجزاء المذكرة ١٦
نباتات راقية ٥٠	كروم ٤١	طماطم ٤٠	١٦
نباتات زهرية ١١	كزبرة البئر ٣٨	طيور ١٩ ، ٤٩	زهرة الربيع ٤٨
نباتات سامة ٣٣ ، ٣٦	كستناء الحصان ٢٢ ، ٢٤	عائل ٥٠	زهرة مؤنثة (اجزاءها) ١٦
نباتات شعرية ١٣	كلوروقيل ٢٦ ، ٥٠ ، ٥٧	عنب يشبي ٤٨	١٦ ، ١٧ ، ١٨
نباتات علوية ١٣ ، ٥٠	كمبيوم ٢٥	عرقسوس ٤٩	زهور ، مضغوطة ومجففة ٥٤
نباتات غينيا الجديدة ١٢ - ١٣	كورمة ٢٤ ، ٥٠	عروق (حزم وعائية) ١٥	زوارق ٣٤ ، ٤٠ ، ٤٩
نباتات لا زهرية ١١ ، ٢١	كيوتين الورقة ١٥	٥١	زيتون ٣٧
٥١	لاركس ، تلقيح ١٦	عشب البط ، وولفيا ٩	زيوت نباتية ٧ ، ٢٨ ، ٣٢
نباتات مائية ١٢ ، ١٣	لافندر ٢٨ ، ٥٥	عصر حجري ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٥	٣٦ ، ٣٧
نباتات ما قبل التاريخ ٣٨	لحية العجوز ١٨ ، ١٩	عطور ٢٨ ، ٣٢	ساق ، تركيب ووظيفة ١٥
نباتات مستوطنة ٤٩ ، ٥٠	لقاح ١٧ ، ١٨ ، ٥١	عقاقير ٣٢ ، ٣٣ ، ٤٩	٢٢ ، ٢٤ ، ٥١ ، ٥٦
نباتات معمرة ٥١	لوف ٤٩	عقل ٢٥ ، ٢٥	ساق ، تكوين الجذور منه ٢٥
نباتات نادرة ٤٨	ليلاك ٤١	علم النبات ٥٠	ساق ، فوائده ٣٥ ، ٥١
نباتات وحيدة الخلية ٨ ، ١١	ليمون ١٠	عمر ٨	سيلات ١٨ ، ٥١
٢٩	ليمون هندي ١٠	عنق الورقة ١٥	سداة ١٦ ، ١٨ ، ٥١
نباتات بورفوريبيا ٣٣	لينيه ، كارل فون ١٠	عيش الغراب ١١	سذاب ، فصيلة ١٠
نتج ٣٢ ، ٥١ ، ٥٦	مانوليا ، زهرة ١٦	عيون ، تطعيم ٢٥	سراخس ١١ ، ١٣ ، ٢٩
نجيل ٢٤	مبيدات فطرية ٥٠	غابات ، اقتطاعها ٤٢	٢٩ ، ٣٨ ، ٤١
نخيل ٩ ، ٢٢ ، ٣٧ ، ٣٩	مبيض ١٦ ، ١٨ ، ٥١	غابات ، مناطق حارة مطرة متساقطة الأوراق ١٣ ، ٥٠	سراخس شجرية ٣٨
نرجس برى ٢٤ ، ٥٢	مشك ١٦	١٢ ، ١٣ ، ١٢	سلسلة غذائية ٢٦ ، ٤٧
منسج ٤٩ ، ٥١	مدقة ١٦	غزل فطري ١١	سليولوز ٥٠
نشأة ٣٨ ، ٣٩ ، ٥٠	مخروطيات ١١ ، ٣٥ ، ٣٥	فترة الحياة ٨	سوس ٤٧
نعناع ٣٢	مراعى ١٣	فراولة ، بذور وثمار ١٨	سيسال ٣٣ ، ٤٠
نمو ٢٢ ، ٢٣	مضادات حيوية ٢٩	فصول ١٢ ، ٢٠ ، ٢٨	سيفان جارية ٢٤ ، ٥١
نوع ٨ ، ١٠	مطاط ٤٠ ، ٤٠	فطريات ١١ ، ٢٠ ، ٣٦	شاي ٣٢ ، ٤٩
نحجين ٢١ ، ٥١	مطر ، أثره على نمو النبات ، ٢٠ ، ٢٨	٢٩ ، ٢٩ ، ٤٠ ، ٤٧	شجرة الصمغ ٣٩ ، ٤٩
هندباء ١٦	معشبة ٤٩	فلاحة الحدائق ٤٤ ، ٤٥	شجرة العشب ٣٩
هواء ٧ ، ٢٦ ، ٢٦ ، ٤٧	مغطاة البذور ١١ ، ٥٠	فلقات ١١	شجرة دالة المدفع ٤٩
هياسنت ٥٢	من ٤٧ ، ٤٩	فلورا ٥٠	شعارات ٤٩
هيباستروم ٤١	مناطق حارة ٤٢ ، ٥١	فول سوداني ٣٦ ، ٣٦	شعير ٣٦
ورائة ٢١	مناطق معتدلة ٥١	فول نطاط ٤٩	شعيرات جذرية ١٥
ورق ٧ ، ٣٤ ، ٣٥	منسوجات ٣٢ ، ٣٤ ، ٣٦	قتاء برية ١٩	شمع ، من النباتات ٣٣
ورقة ، تركيب ووظيفة ٩ ، ٣٢ ، ٢٤ ، ١٥ ، ١٥	منغروف ، أشجار ٨	قدم الرياضي ٢٩	شدفان ٣٦
٥١	فصيلة موالح ١٠	قدم الغراب المائي ١٢	
ورقة ، حجم ٢٣	موز ٣٧	قرنفل ٢٨	صابون ٣٧
ورقة ، فوائد ٣٢	ميسم ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ٥١	قصب السكر ٢٥	صبار ١٢ ، ٢٤ ، ٤١ ، ٥٣
ورقة ، نمو ٢٢ ، ٢٣	ميموزا (الست المستحبة) ٤٩	قصر فرساي ٤٤	صبار التين الشوكي ٤١
ورقة ، نمو الجذور منها ٢٥	نبات الخطاف ١٩	قطن ٧ ، ٣٦	صحراء ، صغيرة ٥٣
ورد ، تصنيفه ١٠ ، ١١	نبات القرن ٢٨	قفاز الثعلب ٣٣	صحراوية ، نباتات ٨ ، ١٢
وردي ، لون ٢١	نبات حفرى ٣٩ ، ٥١	قلب البتول ٤٩	٢٠ ، ١٣
يوسلفي ١٠	نبات كارنوبا ٣٣	قلم ١٦ ، ١٨ ، ٥١	صندوق النافذة ٥٢
		قمح ٣٦	صنوبر ٨ ، ٩
			ضوء الشمس ٢٦ ، ٣٢

